

ANAIIS



**III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES DO
IFSP - SUZANO**

**Tema:
Gestão estratégica e
competitividade**

SUZANO/ SP – 25 e 26 de outubro

**Anais do 3º Congresso Internacional
de Logística e Operações do IFSP -
Suzano 2016.**

ISBN: 978-85-5790-003-5

**GESTÃO ESTRATÉGICA E
COMPETITIVIDADE**

SUZANO

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Suzano

Bibliotecária responsável: Elizangela Maria Esteves de Barros CRB8/7098

Congresso de Logística e Operações do IFSP - Suzano (3.: 2017 :
Suzano).

Anais do 3º Congresso Internacional de Logística e Operações do
IFSP - Suzano [recurso eletrônico] / Adriano Maniçoba da Silva e
Clayton de Oliveira Pires (organizadores). – Suzano: IFSP, 2017.

1 CD-ROM: 4 ³/₄ pol.

ISBN 978-85-5790-003-5 : [\(CD-ROM\)](#)

Encontro realizado nos dias 25 e 26 de outubro de 2017, com o
tema: “Gestão estratégica e competitividade”.

1. Logística. 2. Gestão estratégica. 3. Tecnologia da informação I.
Silva, Adriano Maniçoba da. II. Pires, Clayton de Oliveira. III. Título.

CDD 658.78

ARTIGOS COMPLETOS

CONDIÇÕES DE SAÚDE E TRABALHO DOS CAMINHONEIROS NO BRASIL

Nellis Oliveira Santos¹
Luiz Teruo Kawamoto Jr.²
Hewely Cardoso³
Luci Mendes de Melo Bonini⁴

RESUMO: Estudam-se as políticas públicas de saúde e condições do trabalhador caminhoneiro de transporte de cargas rodoviárias. A fim de apresentar panoramas dessas políticas, descrevem-se pesquisas já publicadas, indicadores que apontam a perda da qualidade de vida desses trabalhadores em virtude de seus hábitos, suas condições físicas e modelos de vínculos trabalhistas e finalmente apontam-se alguns caminhos já traçados pelas políticas nacionais que buscam preservar a qualidade de vida desses trabalhadores. O método utilizado foi revisão de literatura encontrada em bases científicas, apontando dados que norteiam as discussões. Com toda oferta e necessidade de transporte rodoviário no Brasil, os caminhoneiros sofrem com as condições de trabalho para atender às demandas.

Palavras-chave: Caminhoneiros. Condições de trabalho. Saúde. Logística.

HEALTH AND WORKING CONDITIONS OF TRUCK DRIVERS IN BRAZIL

ABSTRACT: This paper intends to describe the public health policies and labor conditions of road cargo transport trucker. In order to give a brief overview of these policies, it is described some research results, indicators pointing to a loss of quality of life of these workers by virtue of their habits, their physical conditions and labor laws. Finally the path indicates some points traced by national policies that seek to preserve the quality of life of these workers. The method used was literature review found in scientific bases, pointing data that guide the discussions. Before the demand and necessity of road transport in Brazil, the truck drivers suffer with the conditions of work to meet the demands

Key words: Truckers. Working conditions. Health. Logistics.

¹ Graduado em Gestão e Logística, Especialista em Gestão Estratégica de Negócios e Mestrando em Políticas Públicas pela Universidade de Mogi das Cruzes. E-mail: nellissantos@umc.br

² Doutor em Engenharia Biomédica; Mestre em Tecnologia Ambiental; MBA em Tecnologia da Informação Aplicada à Gestão de Negócios; Especialista em Informática na Saúde; Tecnólogo em Informática e Bacharel em Administração de Empresas. E-mail: teruo@ifsp.edu.br

³ Graduada em Publicidade e Propaganda pela Universidade de Mogi das Cruzes, especialista em Gestão Estratégica de Marketing e Comunicação e Mestranda em Políticas Públicas pela Universidade de Mogi das Cruzes. E-mail: hewelysouguellis@gmail.com.

⁴ Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP. Docente do Programa de Mestrado em Políticas Públicas da Universidade de Mogi das Cruzes. e do Mestrado em Habitação: Tecnologia e Planejamento IPT-SP. Email: lucibonini@gmail.com.

CONDICIONES DE TRABAJO DE LOS CONDUCTORES DE CAMIONES EN BRASIL

RESUMEN: Este trabajo intenta describir las políticas de salud pública y las condiciones de trabajo de transporte de camiones. En el caso de dar una breve descripción de estas políticas, se han descrito algunos resultados de la investigación, indicadores que apuntan a la pérdida de calidad de la vida de estos trabajadores en virtud de sus hábitos, sus condiciones físicas y laborales. Por último, se indica algunos puntos trazado por las políticas nacionales que buscan conservar la calidad de la vida de estos trabajadores. El método utilizado fue una revisión basada en las bases científicas, señalando que guían los debates. Con toda oferta y necesidad de transporte por carretera en Brasil, los camioneros sufren con las condiciones de trabajo para atender las demandas.

Palabras clave: Truckers. Términos de servicio. Salud. Logística.

1 INTRODUÇÃO

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, proclamada em 10 de dezembro de 1948, afirma em seus artigos 23 e 24 que todo ser humano tem direito ao trabalho, à livre escolha de emprego, a condições justas e favoráveis de trabalho, a igual remuneração por igual trabalho, bem como, tem direito a repouso e lazer, inclusive à limitação razoável das horas de trabalho, além de outros direitos sociais (UNESCO, 1948). Neste mesmo entendimento a Organização Internacional do Trabalho, (OIT), em sua 155ª Convenção, realizada em Genebra em 1981 adotou diversas proposições relativas a segurança, higiene e ao meio ambiente do trabalho.

Assim todos os trabalhadores de “*áreas de atividade econômica*” têm direito à “saúde”, não só como de doenças, mas, também, em equilíbrio com os elementos físicos e mentais que afetam a saúde e estão diretamente relacionados com a segurança e a higiene no trabalho e seus ambientes correlatos.

No Brasil, os Direitos Sociais estão previstos no Artigo 6º da Constituição (BRASIL, 1988), e, entre esses direitos sociais, consta o direito ao trabalho, que se encontra no mesmo status dos demais descritos no artigo 6º., quais sejam: direitos à educação, saúde, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e à infância e a assistência aos desamparados. Os direitos dos trabalhadores, estão previstos no artigo 7º da Constituição e, compete à União, organizar, manter e executar a inspeção do trabalho, conforme dispõe o inciso XXIV do artigo 21 dessa mesma Constituição Federal. Ainda no inciso XXII, existe a previsão de que o

trabalhador terá direito à redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança e, conforme mais adiante, no inciso XXVIII, terá seguro contra acidentes de trabalho, a cargo do empregador, sem excluir a indenização a que este está obrigado, quando incorrer em dolo ou culpa.

Tendo em vista que direitos dos trabalhadores são direitos constitucionais, conforme descritos anteriormente e por isso, qualquer evento que dê causa à violação desses direitos é uma agressão direta ao conjunto de regras básicas e elementares que organizam socialmente e politicamente o Estado brasileiro, este texto tem como objetivo: avaliar resultados de pesquisa sobre as condições de trabalho dos caminhoneiros no Brasil e avaliar alguns aspectos da Lei 13.103 de 2015 que garantem mais segurança aos caminhoneiros com registro em Carteira Profissional.

O Objetivo da pesquisa desta pesquisa foi realizar uma pesquisa exploratória bibliográfica sobre a saúde do caminhoneiro.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura narrativa. A seleção dos estudos e a interpretação das informações estão adequadas a construção de uma contextualização para o problema da saúde dos caminhoneiros no Brasil. Entende-se que a análise das possibilidades presentes na literatura consultada contribuíram para uma concepção do referencial teórico desta pesquisa.

O material coletado pelo levantamento bibliográfico foi realizado no Portal de periódicos da CAPES, no SCIELO artigos e no SCIELO livros e PUBMED.

3. LEI 13.103/2015 E A REGULAMENTAÇÃO DA ATIVIDADE DO CAMINHONEIRO.

Um país periférico como o Brasil vem avançando nos caminhos da proteção social, mas ainda apresenta quadros de exclusão social, e sendo assim, o tema de acidente de trabalho que resulta em perda laboral implica em exclusão social, na maioria das vezes. (POCHMANN & AMORIM, 2004).

O parágrafo 3º, da Lei 8080, 1990 afirma que a saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o

saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens de serviços essenciais. (BRASIL, 1990).

Um olhar mais atento para os números que afetam a vida de tantos trabalhadores no conduz a refletir sobre a regularização, ou uma maior fiscalização da profissão dos caminhoneiros, assim como afirmam Silva et al (2016): “A informalidade e a precarização presentes nessa profissão, configuradas pela terceirização, comprometem as condições de trabalho e saúde dos trabalhadores submetidos ao mesmo contexto.”

A lei nº 8.706, de 14 de setembro de 1993 no Art. 1º diz que:

Ficam cometidos à Confederação Nacional do Transporte - CNT, observadas as disposições desta Lei, os encargos de criar, organizar e administrar o Serviço Social do Transporte - SEST, e o Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte - SENAT, com personalidade jurídica de direito privado, sem prejuízo da fiscalização da aplicação de seus recursos pelo Tribunal de Contas da União. (BRASIL, 1993)

Uma das funções do SEST SENAT vem a ser priorizar e atuar em programas na área da saúde e qualidade de vida dos motoristas de caminhões e transportes coletivos. O SEST SENAT atua na promoção de esportes, lazer, prevenções a doenças, visa o bem estar físico, mental e integrar o motorista na sociedade. Além de atuar na educação para saúde com palestras, seminários, exames e orientações na prevenção de doenças. Tem como objetivo trazer ao caminhoneiro informações sobre controle preventivo a saúde, cidadania e consciencialização ambiental.

O SET SENAT disponibiliza os serviços de: i) **área médica:** fisioterapia; psicólogo; nutrição saúde e ii) **área odontológica:** odontopediatria; endodontia; cirurgia; periodontia; ortodontia; prevenção; diagnósticos; dentística e radiologia, o que conduziu a ações e programas de prevenção à saúde por parte dos governos municipais e instituições privadas, ocasionando possíveis parcerias.

A Lei 13.103/2015, em seu artigo 6, normatiza os exames toxicológicos da seguinte forma:

Art. 5º O art. 168 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, passa a vigorar com as seguintes alterações:

“Art. 168

§ 6º Serão exigidos exames toxicológicos, previamente à admissão e por ocasião do desligamento, quando se tratar de motorista profissional, assegurados o direito à contraprova em caso de resultado positivo e a confidencialidade dos resultados dos respectivos exames.

§ 7º Para os fins do disposto no § 6º, será obrigatório exame toxicológico com janela de detecção mínima de 90 (noventa) dias, específico para

substâncias psicoativas que causem dependência ou, comprovadamente, comprometam a capacidade de direção, podendo ser utilizado para essa finalidade o exame toxicológico previsto na Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro, desde que realizado nos últimos 60 (sessenta) dias.” (NR) (BRASIL, 2015)

Ainda, esta mesma lei orienta os motoristas para a jornada diária de oito horas, que podem ser prorrogadas por até duas horas extraordinárias ou, se previsto em convenção ou acordo coletivo, por até quatro horas extraordinárias. Poderão, ainda, esses trabalhadores, descansar 30 minutos a cada 5 horas e 30 minutos de direção e é previsto, também, o descanso de 8 horas consecutivas, mais 3 horas durante o decorrer do dia independente dos 30 minutos citados, porém dependerá do combinado entre contratante e contratado. (BRASIL, 2015).

Silva et al (2016) referem-se à “Lei dos Caminhoneiros” como um documento a ser cumprido pelos órgãos competentes para, desta forma, assegurar a qualidade de vida desses trabalhadores, embora o panorama neoliberal submete esses e os demais trabalhadores a interesses unilaterais que obrigam a exercer sua atividade produtiva à custa da perda da saúde e da qualidade de vida e até mesmo de sua própria vida.

4. SEGURANÇA E SAÚDE DO CAMINHONEIRO

Um levantamento estatístico publicado pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social sobre acidentes fatais com caminhoneiros de transportes rodoviários apresentou que caminhoneiros morrem ou se acidentam devido ao consumo de drogas lícitas e ilícitas para se manterem acordados a fim de, prosseguirem viagens de longas distâncias para entregar suas cargas. Com a pressão para efetuar as entregas das mercadorias e concorrência das empresas para que seus produtos não falem nos pontos de vendas ou insumos para produção nas indústrias, esses profissionais estão mais propícios a **se envolverem em acidentes de trânsitos devido ao cansaço**, sendo possível por muitas vezes serem protagonistas na situação (BRASIL, 2016) gn.

Para Sinagawa (2015) a relação entre cansaço e uso de entorpecentes pelos caminhoneiros pode estar relacionada aos acidentes de trânsito. Penteado et al. (2008), afirma que as condicionantes laborais dos caminhoneiros agem de forma negativa em relação sua qualidade de vida. Masson et al. (2010) afirmam que o

modelo de trabalho dos motoristas caminhoneiros causam interferências na saúde e conseqüentemente perda da qualidade de vida ao longo do processo de envelhecimento.

Conforme Sinagawa (2015), o cansaço dos caminhoneiros conduz ao uso de entorpecentes: das 1.316 amostras de urina coletadas, com auxílio da Polícia Rodoviária Federal entre 2008 e 2012, identificou-se que 7,8% dos resultados foram positivos ao uso de drogas. Identificaram-se a maconha, a anfetamina e a cocaína, as quais podem estar relacionadas aos acidentes de trânsito (ATs).

Drummer et al. (apud SINAGAWA, 2015, p. 14) afirmam que

(...) as drogas lícitas (álcool), medicinais (tranquilizantes e antidepressivos) e ilícitas (anfetamina, cocaína e cannabis,) têm expressiva participação na ocorrência de AT, geralmente com vítimas fatais. Drummer et al. (2007) relatam que os motoristas que haviam feito uso de substâncias psicoativas tornavam-se mais prováveis de serem culpados por colisões do que outros condutores que não haviam utilizado drogas.

4.1 Perfil do Caminhoneiro

Penteado et al. (2008), em um estudo realizado com 400 caminhoneiros no interior do Estado de São Paulo, na rodovia Anhanguera (SP – 330), obtiveram os seguintes resultados:

- 59,5% eram autônomos.
- 58,5% realizavam viagens curtas, dentro do estado.
- Trabalhavam 12,7 horas diárias.
- Dormiam de 5 a 8 horas.
- 67,75% se queixavam problemas constantes ou esporádicos sobre postura.
- 37,75% comentaram sobre problemas auditivos.
- 57,5% comentaram sobre problemas estomacais.
- 70% comentaram sobre resfriados/gripes.
- 58,5% evidenciaram sentimentos negativos como medo, estresse e depressão.
- 23% comentaram sobre problemas de tonturas.
- 30,75% comentaram sobre problemas de rouquidão.
- 36,5% comentaram sobre problemas de pigarro.
- 53,5% comentaram sobre problemas de tosse

- 87,75% Ingeriam café.
- 84,5% consumiam alimentos gordurosos.
- 43% Ingeriam bebidas alcoólicas.
- 19,5% fazem uso de energéticos.
- 32% fumavam.
- 2% faziam uso de outras drogas.

Como se vê a perda da saúde e a ingestão de estimulantes ou outras drogas coincide com dados da literatura. Masson et al. (2010) conferem que certamente haverá perdas na saúde através de comportamentos não saudáveis como ausência de exercícios físicos, má alimentação, sobrepeso, uso do tabaco, álcool e afastando o caminhoneiro de seu âmbito familiar. Para Penteado, et al., (2008. p.41) “condições de trabalho de motoristas de caminhão que podem exercer impactos negativos sobre a saúde geral, com prejuízos para a comunicação e para a qualidade de vida desses trabalhadores”

De acordo Codarin, et al. (2010) em pesquisa realizada com 470 motoristas de caminhões abrangendo as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Vitória, Americana e Curitiba percebeu que:

- 95% da pesquisa eram homens.
- 49,1% possuíam apenas o ensino fundamental completo ou incompleto.
- 60,7% dirigiam no período noturno.
- 62,4% estavam com peso eutrófico.
- 28,4% eram obesos.
- 53,1% foram classificados como insuficientemente ativos ou praticavam exercícios com pouca frequência.
- 54,2% eram sedentários.
- 67,1% consumiam bebida alcoólica.

Conforme Masson et al. (2010) concluiu que devido ao modelo de trabalho há uma diminuição da qualidade de vida e da saúde, acrescente-se a isso um processo de fragilização advindo da utilização das drogas psicoativas e práticas sexuais de risco.

4.2 Hábitos de vida dos caminhoneiros

Cavagioni (2006) demonstra, em sua pesquisa realizada na Rodovia Régis Bittencourt (BR-116), no percurso paulista, que os hábitos de vida não são saudáveis. Os 258 participantes afirmaram que seus hábitos incluem:

a) Hábitos de vida

- 19% fumavam.
- 55% referiram uso de bebidas alcoólicas.
- 74% não praticavam exercícios físicos.
- 57% referiram já ter feito uso de remédios para inibir o sono.
- 14% mantêm uso dos itens acima.
- 59% referiram dor lombar
- 49% referiram dor no estômago.

b) Hábitos alimentares

- 43% faziam uso de alimentos processados
- 22% consumiam preferencialmente frituras
- 88% usavam sal como tempero
- 22% acrescentavam sal após os alimentos preparados
- 69% faziam suas refeições em restaurantes e de 3 a 4 refeições diárias (57%).

Esse autor concluiu que os entrevistados apresentavam indicadores de riscos a doenças cardiovasculares, pelos motivos abaixo:

- Sedentarismo
- Aumento de índice de massa corporal circunferência abdominal
- Hipertensão arterial
- Hipercolesterolemia

4.3 Problemas de saúde: reclamações mais frequentes

Lemos (2009), percebeu, entre 460 participantes, que os motoristas que trabalhavam em horários irregulares apresentavam maior número de reclamações por dores osteomusculares. Detectou-se um elevado grau de queixas na coluna lombar. O mesmo estudo apresentou a relação entre sono de pouca qualidade, a falta de disciplina para cochilar com as dores osteomusculares.

De acordo Andrusaitis, et. al. (2006), a ocorrência de lombalgia nos motoristas caminhoneiros foi de 59%. O volume de horas trabalhadas dirigindo caminhão seria o único indicador associado à lombalgia, sendo que para cada hora trabalhada a mais o risco no desenvolvimento da lombalgia aumentava em 7%.

Cavagioni (2006) encontrou entre seus participantes o índice de 59% de motoristas que queixavam-se de dores lombares e, Lemos (2014) relaciona o surgimento das dores com a má qualidade do sono, também.

Conforme Nunes (1989) um volume alto de pacientes que sofrem de lombalgia estão classificados como: viciosas habituais e profissionais de trabalho sedentário. A obesidade, também, é um fator que age de forma negativa diretamente na coluna, abdome em pêndulo, visceroptose, pé vicioso, massas musculares insuficientemente desenvolvidas e outros.

Para Lemos (2014), a intervenção fisioterapêutica auxilia a redução de dores musculoesqueléticas e melhora a qualidade do sono em motoristas de caminhão que trabalham em horários irregulares, já que ele percebeu que a alta prevalência de dores musculares entre esses sujeitos independe da carga laboral, mas sim as dores podem estar relacionadas à má qualidade do sono.

Visando avaliar distúrbio do sono de 206 caminhoneiros brasileiros e 200 portugueses que trabalhavam em turnos irregulares, Souza et. al. (2008) detectaram que ambos tinham dificuldades para ficarem ativos e em alerta durante o dia, tinham o hábito de consumir bebidas alcoólicas, faziam uso de drogas psicoestimulantes e nos últimos cinco anos tiveram envolvimento em acidentes de trânsito.

4.4 Problemas com o sono

Conforme pesquisa realizada por Souza, et. al. (2008), visando avaliar distúrbio do sono de 206 caminhoneiros brasileiros e 200 portugueses que trabalhavam em turnos irregulares, se possuíam excesso de sono diurno e questões de qualidade de vida. Foi percebido que ambos tinham dificuldades para ficarem ativos e em alerta durante o dia, tinham o hábito de consumir bebidas alcoólicas, faziam uso de drogas psicoestimulantes e nos últimos cinco anos tiveram envolvimento em acidentes de trânsito.

Em estudo realizado por Lemos, (2009) no estado de São Paulo com 460 de motoristas de caminhões em um período de 12 meses, foi percebido que, em detrimento dos motoristas trabalharem em horários irregulares apresentavam maior número de reclamações por dores osteomusculares, sendo prevaecido um elevado grau de queixas na coluna lombar. Dentro do estudo foi apresentado através de dados estatísticos a relação entre sono de pouca qualidade, a falta de disciplina para cochilar e dores osteomusculares, nos motoristas de caminhões.

Para Lemos (2014, p. 07), em seu novo estudo sobre a intervenção fisioterapêutica para redução de dores musculoesqueléticas e melhoria da qualidade do sono em motoristas de caminhão que trabalham em horários irregulares, foi percebido que, “Há elevada prevalência de dores musculares entre motoristas, independente do horário de trabalho. Entretanto, sono de má qualidade, curta duração de sono e presença de dor parecem estar associados”.

4.5 Acidentes de trabalho

O Anuário Estatístico do departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) de 2010 apresentou um aumento de 6.946 para 8.616 de vítimas fatais em acidentes com caminhoneiros na malha rodoviária fiscalizada pela polícia rodoviária federal, entre os anos de 2008 e 2010, em todo o território nacional. (BRASIL, 2010).

Esse documento aponta que de 317.711 mil dos veículos acidentados nas rodovias federais, 79.374 mil eram de cargas. (BRASIL, 2010).

De acordo o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) de 2014 conforme dados do Instituto de Seguridade Social (INSS), um crescente aumento de acidentes na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) – 4930. São elas i) 4930-2/01 para Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, municipal; ii) 4930-2/02 para Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional; 4930-2/03 para Transporte rodoviário de produtos perigosos e 4930-2/04 para Transporte rodoviário de mudanças.

Os acidentes estão assim distribuídos, em números absolutos:

Quadro 1. Acidentes de trabalho na categoria 4930: total e com CAT no período de 2011 a 2013

Ano	Acidentes de Trabalho	de Acidentes com registros da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT)
2011	17.121	12.621
2012	17.443	13.007
2013	17.590	13.432

Fonte: INSS, adaptado pelos autores

Os desastres envolvendo profissionais condutores de caminhões em todo Brasil em 2014, segundo dados divulgados pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social (MTPS) é que 15% das mortes por acidentes de trabalho foram condutores de caminhões que se conduz a pensar que é necessário idealizar políticas públicas que possam prevenir essas perdas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que o motorista de transporte rodoviário de cargas está inserido diretamente no processo logístico do Brasil para dar vazão e fluxo nas entregas desde as matérias primas ao produto final para o consumidor, necessita-se urgentemente de políticas públicas para ajustar e melhorar todas as necessidades e condições laborais e físicas a essa classe de trabalhadores em consonância com lei 13.103/2015.

Foram constados elevados índices de acidentes de trânsito com caminhoneiros, contudo, as condições para um bom sono não favorecem aos caminhoneiros, desestabilizando sua condição física, e classificando esse profissional como sedentário por hábitos negativos a sua saúde.

O cenário econômico atual exige uma maior produtividade em detrimento do trabalhador, neste sentido, o Estado deve orientar a criação de políticas públicas que possam garantir uma qualidade de vida a todos os trabalhadores.

Referências

ANDRUSAITIS, Silvia Ferreira; OLIVEIRA, Reginaldo Perilo; BARROS FILHO, Tarcísio Eloy P.. Study of the prevalence and risk factors for low back pain in truck drivers in the state of São Paulo, Brazil. **Clinics**, São Paulo , v. 61, n. 6, p. 503-510, 2006 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322006000600003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 07 abr. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322006000600003>.

ATLAS. **Distribuição anual de acidentes. 2016. Disponível em** <http://www.atlasacidentesnotransporte.com.br/consulta>. Acesso em 16 Jun 2017

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 06.09.2017.

_____. **Consolidação das Leis do Trabalho.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm Acesso em 21 Abr 2017

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Anuário Estatístico de 2010.** 2010. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes> Acesso em 23 Abr 2017

_____. **Lei n. 8.080**, 19 de setembro de 1990. Presidência da República. Subchefia para assuntos jurídicos. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 1990.

_____. **Lei 8.706 de 1994.** Dispõe sobre a criação do Serviço Social do Transporte - SEST e do Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte - SENAT. disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1989_1994/L8706.htm. Acessado em: 06.09.201

_____. **Lei nº 13.103, de 02 de março de 2015.** Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2015/lei-13103-2-marco-2015-780193-publicacaooriginal-146213-pl.html>. Acesso em 16 nov. 2016.

_____. Ministério do Trabalho e Previdência Social. 2016. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/03/exame-toxicologico-agora-e-obrigatorio-para-motoristas-profissionais>. Acesso em 07 ago 2017

_____. Previdência Social. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT 2014.** Disponível em <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/> Acesso 03 Jun 2017

_____. **Departamento de Polícia Rodoviária Federal.** <https://www.prf.gov.br/portal/aceso-a-informacao/concursos-e-selecoes-1>. Acesso 11 jun 2017

_____. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Disponível em: <http://cnae.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=subclasse&tipo=cnae&versao=9&subclasse=4930201>
Acesso em 21 abr 2017

CAVAGIONI, Luciane C. Perfil dos riscos cardiovasculares em motoristas profissionais de transporte de carga da Rodovia Br-116 no trecho paulista-Régis Bittencourt. **Dissertação (Mestrado)** – Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

CODARIN, Maria Alice F.; MOULATLET, Eloisa M.; NEHME, Patrícia; ULHÔA, Melissa; MORENO, Claudia Roberta de C. Associação entre prática de atividade física, escolaridade e perfil alimentar de motoristas de caminhão. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 418-428, jun 2010. ISSN 1984-0470. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/sausoc/article/view/29658>>. Acesso em: 06 apr. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902010000200017>

LEMOS, Lucia C.. Prevalência de queixas de dores osteomusculares em motoristas de caminhão que trabalham em turnos irregulares. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de São Paulo – Faculdade de saúde Pública. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-16102009-163055/pt-br.php> Acesso em 10 de Abr de 2017

LEMOS, Lucia C.. Intervenção fisioterapêutica para redução de dores musculoesquelética e melhoria da qualidade do sono em motoristas de caminhão que trabalham em turnos irregulares. 2014. **Tese (Doutorado em Ciências)** – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-26012015-104355/pt-br.php> Acesso em 09 de Abr de 2017

MASSON, Valéria A.; MONTEIRO, Maria Inês. Estilo de vida, aspectos de saúde e trabalho de motoristas de caminhão. **Rev. bras. enferm.**, Brasília, v. 63, n. 4, p. 533-540, ago. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672010000400006&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 04 ago. 2017.

NUNES, Caio V. **Lombalgia e Lombociatalgia**: diagnóstico e tratamento. Ed. Medi, 1989.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Segurança e Saúde dos Trabalhadores Número: 155**. Adoção OIT: 1981. Ratificação Brasil: 18/05/1992. Disponível em: <http://www.oitbrasil.org.br/node/504>. Acessado em 08.09.2017.

PENTEADO, Regina Z.; GONÇALVES, Claudia G.O.; COSTA, Daniele D.; MARQUES, Jair M. Trabalho e saúde em motoristas de caminhão no interior de São Paulo. **Saude soc.**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 35-45, Dec. 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902008000400005&lng=en&nrm=iso>. access on 10 Apr. 2017.

POCHMANN, Marcio & AMORIM, Ricardo(orgs). **Atlas da exclusão social no Brasil** / Atlas of social exclusion in Brazil. São Paulo; Cortez; 2003. 221 p.

SINAGAWA, Daniele M. **Viagens longas propiciam uso de drogas por caminhoneiros**. Entrevista concedida a Agência USP de notícias. São Paulo, 2015. Disponível em <http://www.usp.br/agen/?p=222627>. Acesso em 27 jun 2016

SILVA, Luna G. et al.. Vínculos empregatícios, condições de trabalho e saúde entre motoristas de caminhão. **Rev. Psicol., Organ. Trab.**, Brasília , v. 16, n. 2, p. 153-165, jun. 2016 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-66572016000200005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 19 maio 2017.

SOUZA, José Carlos; PAIVA, Teresa; REIMAO, Rubens. Sono, qualidade de vida e acidentes em caminhoneiros brasileiros e portugueses. **Psicol. estud.**, Maringá , v. 13, n. 3, p. 429-436, Sept. 2008 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722008000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso on 09 Nov. 2016.

UNESCO. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139423por.pdf> Acesso em: Dezembro_2014



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

Renata Elaine Bassi
Isaac Afonso SILVA

TÍTULO DO ARTIGO: A importância da previsão de demanda na logística de eventos: Estudo de caso do Go Skate Day

RESUMO

O Go Skate Day é um evento que acontece em várias partes do mundo em comemoração ao dia mundial do skate que é celebrado no dia 21 de junho. Na cidade de São Paulo, este evento já teve 8 edições, onde reúne pessoas adeptas ao esporte para comemoração da data, como também, pessoas que participam como uma forma de reivindicação por mais espaços destinados a prática do esporte e espaços apropriados para utilização do skate como meio de transporte. O objetivo deste artigo é demonstrar como a previsão de demanda é essencial na organização de grandes eventos. Além da importância do planejamento, menciona a importância da logística de eventos em vias públicas afim de evitar risco desnecessários aos participantes, como também a população do entorno do evento. Infelizmente na última edição do evento, ocorreu o atropelamento de alguns participantes. Para o desenvolvimento deste artigo, o método utilizado foram pesquisas bibliográficas em livros, artigos e sites, além do estudo exploratório com os organizadores do evento.

PALAVRAS-CHAVE: logística; de eventos; previsão; de demanda; skate; ;

ABSTRACT

Go Skate Day is an event that takes place in various parts of the world in celebration of the world skateboarding day that is celebrated on 21 June. In the city of São Paulo, this event has already had 8 editions, which brings together people who are adept at the sport to celebrate the date, as well as people who participate as a form of rewriting for more spaces destined to practice the sport and spaces suitable for skateboarding as a means of transport. The purpose of this article is to demonstrate how demand forecasting is essential in the organization of large events. In addition to the importance of planning, he mentions the importance of event logistics on public roads in order to avoid unnecessary risk to participants, as well as the population surrounding the event. Unfortunately, in the last edition of the event, there was the trampling of some participants. For the development of this article, the method used was bibliographic research in books, articles and websites, as well as an exploratory study with the organizers of the event.

KEYWORDS: logistics the; event; demand forecast; skateboard; ; ;



RESUMEN

El Go Skate Day es un evento que se celebra en varias partes del mundo en conmemoración del día mundial del skate que se celebra el 21 de junio. En la ciudad de São Paulo, este evento ya tuvo 8 ediciones, donde reúne a personas adeptas al deporte para conmemoración de la fecha, como también, personas que participan como una forma de reivindicación por más espacios destinados a la práctica del deporte y espacios apropiados para utilización del skate como medio de transporte. El objetivo de este artículo es demostrar cómo la previsión de demanda es esencial en la organización de grandes eventos. Además de la importancia de la planificación, menciona la importancia de la logística de eventos en vías públicas a fin de evitar riesgos innecesarios a los participantes, así como a la población del entorno del evento. Desgraciadamente en la última edición del evento, ocurrió el atropello de algunos participantes. Para el desarrollo de este artículo, el método utilizado fueron investigaciones bibliográficas en libros, artículos y sitios, además del estudio exploratorio con los organizadores del evento.

PALABRAS CLAVE: logística de; eventos; previsión de ; demanda; patineta; ;

1. Introdução

O skate é considerado para uns como um brinquedo, para outros um esporte, afinal estará presente na Olimpíada de 2020 no Japão. Poucos conseguem perceber que o skate é utilizado como meio de transporte, apesar de no primeiro momento associar sua utilização para manobras em rampas ou pistas. Muitos paraplégicos utilizam desse equipamento para sua locomoção.

O Go Skate Day é um evento que acontece em várias partes do mundo com o objetivo de reunir os amantes desse esporte. Aqui no Brasil é comemorado dia 21 de junho o dia do Skate e o evento é celebrado desde 2010.

Desde que surgiu o evento atrai pessoas de várias idades, seja por curiosidade, seja para aproveitar o evento ou mesmo por reivindicação de construção de mais pistas ou uma estrutura da cidade para atender as pessoas que utilizam o skate como meio de transporte.

Para a organização de um evento, a previsão de demanda tem grande importância, afinal toda estrutura do evento depende totalmente do planejamento da quantidade estimada do público que irá comparecer ao evento. Quanto mais próximo da realidade, menor serão os transtornos ocasionados pela falta de estrutura para acolher os participantes do evento. Isso se reflete na segurança das pessoas envolvidas direta ou indiretamente presentes no evento.

Este artigo tem como objetivo verificar a importância da previsão de demanda na logística de eventos do Go Skate Day, um evento que reúne milhares de adeptos do skate na cidade de São Paulo. Para isso foi utilizado o método de análise qualitativa, com uma pesquisa de caráter exploratório, que se desenrola a partir do levantamento bibliográfico a respeito da logística enquanto o elemento principal é a Logística de Eventos. Em um segundo momento utiliza os conceitos de alguns



métodos de previsão de demanda, tomando como base aos dados fornecidos pelos organizadores do evento em anos anteriores para ilustrar a previsão de demanda.

2. Revisão da Literatura

Com finalidade de dar suporte ao artigo, o referencial teórico apresenta assuntos relacionados a importância do estudo da previsão de demanda na logística de eventos.

2.1 Logística de Eventos

Evento é um acontecimento especial, planejado e organizado para um determinado grupo de pessoas. Já a logística de eventos representa esse planejamento e organização. Segundo Galvão e Silva (2014) apesar de explorada, se caracteriza como apoio do planejamento, estrutura da organização e da montagem de um evento. Sendo assim, os serviços logísticos estão expostos desde a elaboração do evento até a desmontagem e avaliação.

Antes do evento, existe a fase do planejamento, onde engloba a quantidade do público esperado para o evento, assim como a escolha do local, levando em consideração as condições turísticas, infraestruturas de alojamento, concentração do público alvo, custo, etc. Como também definir quais serão os objetivos alcançados, os recursos necessários, a quantidade de colaboradores, capital de investimento ou parte de material (DUARTE, 2009).

O planejamento de evento inclui em pensar em estratégias, pessoas, serviços, comunicação, logística, cultura, conhecimento, alimentação, custos, impactos, resultados e sucesso (CAMPOS, 2011).

Para Argano *et.al.* (2005) para que o evento aconteça isto requer que haja uma integração entre sujeito e objeto, ou seja, o sujeito são os patrocinadores, apoiadores, fornecedores e outros, já o objeto é a ação.

Segundo Duarte (2009) a gestão de recursos logísticos se refere na organização e no funcionamento dos serviços do evento, tendo em vista os detalhes que são de grande importância de um evento.

A logística de eventos se manifesta antes, durante e depois do evento. Segundo Galvão e Silva (2014) apesar de não ser notada, o planejamento se caracteriza como a estrutura, esqueleto da organização e da montagem do evento. Sendo assim, os serviços logísticos estão presentes desde a elaboração do evento até a desmontagem e sua avaliação.

Conforme Bassi *et.al.* (2017) o encarregado pela logística de eventos deve se preocupar com a montagem, o armazenamento, o estoque, o fluxo de informações, para que corresponda o objetivo final do evento.

Para Coutinho (2010) o patrocínio é quando uma organização pública ou privada assume a responsabilidade parcial ou total dos custos da organização do evento.

O patrocínio nos eventos é uma ferramenta de comunicação que aumenta e reforça a imagem junto ao público alvo. O objetivo específico de uma empresa patrocinar o evento pode trazer um incremento na imagem ou um aumento de suas vendas (DUARTE, 2009).

Segundo Zanella (2003) os eventos devem ser realizados em espaços amplos para que possibilitem a realização de atividades diversificadas, espaços amplos, facilidade de acesso e locomoção das pessoas e dos veículos e muitos outros



pontos que devem ser considerados em relação aos espaços para realização do evento.

Para Campos (2011) os eventos devem ter um cumprimento fiel a programação em relação aos horários pré-estabelecidos e aderidos pelos participantes, ao mesmo tempo que devem criar um ambiente de segurança e conforto aos palestrantes como aos participantes.

Segundo Duarte (2009) durante a realização do evento podem ocorrer tipos de fatores: os ponderáveis que são situações que não deveriam ocorrer, mas foi planejado previamente uma solução; e os imponderáveis que se referem a situações que não estavam previstas de ocorrer, obrigando em alguns casos o imprevisto.

Ainda de acordo com o autor o encerramento é a parte que está ligada a desmontagem do evento, que pode incluir desde estruturas físicas e a completa remoção de rastros do evento. Esse cronograma de horários, dias, regras de desmontagem devem estar previamente definido para que ocorra perfeitamente como planejado.

Mesmo após o evento em si, temos a fase do pós-evento, é o momento em que se verifica se os resultados obtidos possibilitarão um melhor planejamento e estruturação em outros eventos que ocorrerão no futuro, assim como a correção de possíveis falhas e prevenção de fatores imponderáveis, principalmente quando se trata de um evento em via pública.

2.2 Skate

Não se sabe ao certo a origem do skate, mas os primeiros relatos remontam à década de 1940. Nas décadas de 1970 e 1980 surgiram os pioneiros inovadores do skate que foram responsáveis pela criação de várias manobras, as primeiras competições e equipamentos de segurança (PORTAL BRASIL, 2015).

De acordo com CBSK (2017) na década de 1980 o reduto do skate paulistano era a marquise do Parque Ibirapuera, onde ganhou outros pontos com a inauguração de pistas por São Paulo e outros estados do país. Deram início aos primeiros campeonatos, surgimento de programas de televisão, publicação de revistas especializadas, a indústria brasileira começa a produção de equipamentos e acessórios.

Algumas tentativas de proibição de skate em locais tradicionais como o Museu do Ipiranga e a Avenida Paulista em 2010, Parque do Ibirapuera e Praça Roosevelt em 2012 tiveram a participação da Confederação Brasileira de Skate (CBSK) para que isso não ocorresse.

Esta Confederação foi fundada em 1999 em Curitiba, ano seguinte foi transferida para cidade de São Paulo. Atualmente conta com 10 Federações, 5 Associações em 11 Estados diferentes. Tendo como objetivo desenvolver, divulgar, difundir, fomentar a prática e organizar o esporte, além de representá-lo perante os poderes públicos e a sociedade organizada (CBSK, 2017).

Para Teisen (2014) o skate é uma alternativa para a mobilidade urbana que surge para muitos ainda na pré-adolescência quando ainda não tem a opção de dirigir seu próprio veículo.

Para Machado (2011) a mobilidade pela cidade é algo importante e por isso não é raro encontrar skatistas transitando por entre pistas e ruas em busca de lugares skatáveis.

Para Jonny citado por Stenzel (2017) a utilização do skate para mobilidade urbana é uma alternativa correta e menos poluente, além do benefício de poder se exercitar enquanto se locomove.



Segundo Martins (2007) o skate também é um meio de transporte e locomoção utilizado por deficientes físicos (paraplégicos) que muitas vezes por falta de condições financeiras em adquirir uma cadeira de rodas fazem uso do skate como uma alternativa improvisada para se locomover.

Segundo Luz (2016) as ciclovias nas grandes cidades incentivam as pessoas a utilizarem a bicicleta como uma alternativa de transporte barato e que não polui o meio ambiente, onde o skate também pode ser utilizado fora das pistas de manobra como meio de transporte alternativo para percorrer a ruas até chegar a um destino final.

Para Gabriella citado por Stenzel (2017) não tem como andar em via pública com segurança, pois existe muito buracos, o asfalto é ruim e os motoristas não respeitam os skatistas.

De acordo com Guimarães (2017) pelo Código de Trânsito Brasileiro o skate não é considerado um veículo e por este motivo os agentes de trânsito não tem competência para fiscalizar e nem criar regras por onde podem circular nas ruas da cidade, entretanto afirma que os skatistas podem trafegar nas ciclovias.

Em 2015, segundo a pesquisa do Datafolha, eram cerca de 8,5 milhões de praticantes do skate no Brasil, sendo que 81% são homens e 19% são mulheres. De acordo com o critério Brasil de classificação econômica 3% dos skatistas pertencem a Classe A, 23% a Classe B, 47% a Classe C e 27% a Classe D/E (HIROSHI, 2015).

Ainda de acordo com a pesquisa realizada, 42% dos skatistas possuem ensino fundamental, 43% ensino médio e 15% ensino superior. Onde 9% dos skatistas tem entre 12 a 15 anos, 20% tem de 16 a 24 anos, 21% entre 25 a 34 anos, 18% entre 35 a 44 anos, 19% entre 45 e 59 anos e 13% tem mais de 60 anos.

De acordo com o site Gazetaonline (2017) o skate terá sua estreia como modalidade oficial na Olimpíada de Tóquio em 2020, serão duas modalidades a *street* que foca transições em lugares públicos e manobras e a *park* disputa em uma pista de concreto de 1,5m até 3m de profundidade.

Segundo Roberto Maçaneiro presidente da Federação Paulista de Skate (FPS) o segmento de skate movimentava R\$ 500 milhões por ano, quantia pequena se comparada com outros locais como os Estados Unidos (OSAKE, 2017).

2.3 Previsão de Demanda

Prever algo é obter informações sobre o futuro com base nos dados históricos existentes tratados por modelos estatísticos ou matemáticos (MARTINS e LOUREIRO, 2004).

De acordo com Slack *et. al.* (1997) é difícil usar dados históricos para prever tendências, muitos fatores afetam a demanda a toda hora, sendo que, fatores externos não podem ser controlados e fatores internos podem afetar a demanda. Já para Ballou (2001) quando se tem em mãos uma quantidade razoável de dados históricos, tendências e variações sazonais, projetar estes dados pode ser uma boa forma de previsão.

A previsão de demanda é de suma importância para toda a empresa, a medida que propicia o planejamento e controle de todas as áreas funcionais da organização (BALLOU, 2006). Segundo Mancuso (2003) a previsão de demanda é utilizada com várias finalidades em empresas com ou sem fins lucrativos, podendo ser utilizada no controle e no planejamento de operações.

As previsões de demanda podem ser quantitativas ou qualitativas. Segundo Machado (2013) as previsões quantitativas têm como base dados (série histórica) e através de modelos matemáticos estimar uma tendência. Já a previsão qualitativa



tem como base opiniões, sensibilidade, conhecimento, experiência para estimar a tendência. De acordo com Moreira (1998) a previsão qualitativa se baseia na experiência e nos próprios conhecimentos para emitir opiniões sobre o futuro.

Para Ballou (2006) os erros de previsão acontecem devido ao fato de que o futuro espelha perfeitamente o passado, a previsão de demanda compreenderá erros em algum nível. O erro de previsão é definido como a diferença entre a demanda real e a demanda prevista.

O futuro não é totalmente retratado pelo passado, este é o motivo que a previsão apresentará erros. O erro de previsão irá mostrar o quão próximo a previsão está do nível real da demanda (BALLOU, 2001).

Existe vários tipos de previsão de demanda, dentre eles podemos citar: média móvel, média móvel ponderada, média dos mínimos quadrados,

2.3.1 Média Móvel

Existem vários métodos para prever a demanda, entre eles podemos citar a média móvel, que segundo Makridakis *et.al.* (1998) esse método é muito utilizado por ser extremamente simples e necessitar de poucos dados históricos, sendo indicado para previsões de curto prazo onde os elementos de tendência e sazonalidade são inexistentes ou possam ser desprezadas.

Para Mancuso (2003) a média móvel pode ser considerada um método eficiente quando a demanda é estacionária, isto é, quando ela varia em torno de um valor médio. Para as demandas crescentes ou decrescentes ao longo do tempo, a tendência é que a previsão produzida por esse método apresente sempre um “atraso” em relação aos valores reais.

Para Peinado e Graeml (2007) a média móvel é calculada pela fórmula:

$$Mm_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

Onde:

Mm_n é a média móvel de n períodos

D_i é a demanda ocorrida no período i

n é o número de períodos

i é o índice do período ($i= 1,2,3, \dots$)

Ainda de acordo com o autor, o uso da média móvel é recomendado em situações em que a demanda apresentar comportamento estável e o produto não for muito importante.

2.3.2 Média Móvel Ponderada

Outro método para previsão de demanda é a média móvel ponderada. Segundo Machado (2013) este método é uma variação da média móvel em que os valores dos períodos mais recentes, recebem peso maior que os valores proporcionalmente aos mais antigos.

Para Peinado e Graeml (2007) o propósito é considerar um peso maior para o último período de demanda, um peso menor para o penúltimo período e assim um peso cada vez menor até o último período que se estabeleceu levar em consideração a previsão.



Segundo Machado (2013) a média ponderada, quando comparada com a média móvel apresenta resultado consistente, visto que os pesos atribuídos são fortes indicativos para apontar propensão das previsões de demanda.

Para Peinado e Graeml (2007) a fórmula para o cálculo da média móvel ponderada é:

$$P_i = (D_1 \times PE_1) + (D_2 \times PE_2) + (D_3 \times PE_3) + \dots + (D_n \times PE_n)$$

Onde:

P_i é a previsão para o período i

PE_i é peso atribuído ao período i

2.3.3 Média dos Mínimos Quadrados ou Regressão Linear

Para Peinado e Graeml (2007) a média dos mínimos quadrados pode ser aplicado para séries temporais de demandas que possuem tendência, mas não apresentam sazonalidades, seja fase de crescimento ou fase de declínio.

Segundo os autores, o método dos mínimos quadrados é utilizado para determinar a melhor linha de ajuste que passa mais perto de todos os dados coletados, isto é, a linha de melhor ajuste que minimiza as distâncias entre o ponto de consumo esperado.

Segundo Peinado e Graeml (2007) a fórmula da demanda com nível de tendência é:

$$D_i = a + b \times P_i$$

Onde:

D_i é a demanda no período i

a é coeficiente de nível da demanda

b é o coeficiente de tendência da demanda

P_i é o período i

Os coeficientes de nível de tendência são calculados a partir das fórmulas:

$$a = \bar{D} - b \times \bar{P}$$

$$b = \frac{(\sum_{i=1}^n D_i \times P_i) - n \times \bar{D} \times \bar{P}}{(\sum_{i=1}^n P_i^2) - n (\bar{P})^2}$$

Onde:

a é o coeficiente de nível da demanda

\bar{D} é a demanda média dos n períodos

b é o coeficiente da tendência da demanda

D_i é a demanda no período i

P_i é o período i

n é o número de períodos considerados

\bar{P} é a média dos períodos considerados

3. Metodologia

Para elaboração deste artigo foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica e exploratória em que se pretende compreender a logística de eventos do Go skate Day.



Segundo Gil (2007) a pesquisa exploratória tem como objetivo favorecer uma melhor experiência com a dificuldade, tendo em vista de ser mais ilustrativo ou produzir suposições.

O estudo de caso consiste numa verificação detalhada de ocorrências reais e específicas, onde se procura em toda a organização, podendo ser apenas uma ou mais ocorrências (BRYMAN, 1989).

A finalidade do estudo de caso é analisada nas pesquisas exploratórias, através da compreensão é aconselhável a investigação em relação a temas profundos (GIL, 2007).

4. Estudo de Caso

O evento Go Skate Day teve início em 2010, organizado pela marca de artigos esportivos Emerica Brasil. Em 2012, o evento passou ser organizado pelos membros fundadores da Associação Go Skate Day.

A Associação Go Skate Day fica localizada na Rua São Leotélio, 270 na Vila Medeiros, na cidade de São Paulo-SP. Conta com 9 membros fundadores e alguns associados cadastrados, onde o número vem crescendo muito rapidamente.

Em 2017, o Go Skate Day SP filiou-se a Federação Paulista de Skate (FPS) e a Confederação Brasileira de Skate (CBSK), afim de se unirem em reivindicações com os mesmos ideais.

Em todas as edições, o movimento teve como objetivo reivindicar mais pistas nas regiões metropolitana de São Paulo, principalmente nas regiões mais afastadas e periféricas. Nessa edição, o objetivo é que o movimento faça parte do calendário oficial da Cidade de São Paulo, que o Dia Mundial do Skate seja reconhecido em todo o território nacional, como também a atenção igualitária aos atletas do skate em relação a outros esportes onde os atletas são valorizados pelo governo. Além de investimentos do poder público para o skate, visto que esporte passará a ser esporte olímpico em 2020, na Olímpia de Tóquio no Japão.

O trajeto de todos os anos segue o mesmo itinerário, sempre com a concentração na Avenida Paulista, Rua da Consolação, Praça Roosevelt, Praça da Sé, Teatro Municipal, República e retorno e encerramento na Praça Roosevelt. Nesse ano, o trajeto foi alterado para atender as exigências criadas pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), onde o itinerário passou a ser Avenida Paulista, Rua Augusta, Rua Martins Fontes, Rua Álvaro de Carvalho, Rua João Adolfo e por fim a chegada ao Vale do Anhangabaú.

O horário do evento foi divulgado em todas as redes sociais como 10h o início e o encerramento as 20h.

De acordo com a CBSK (2017) o evento contou com o patrocínio da Kanui, Secretaria de Esportes e Lazer da Prefeitura de São Paulo, Aline Cardoso, George Hato, Six Trucks, Skate Hit Flip Board, Nosponsor, ACEME Skate Design, Christian Skaters Brasil e ONG Social Skate.

A previsão de demanda dos organizadores era que o evento superasse o ano anterior e chegasse aos 20 mil skatistas, dentre esse público participam do evento deficientes físicos, afinal a Associação Go Skate Day também encara o skate como meio de transporte e locomoção.

Conforme a tabela 1, demonstra os anos em que foram realizados o evento e o público que esteve presente em de cada evento.

Tabela 1 – Skatistas que participaram do Evento



Ano	Público presente no evento
2010	2.500
2011	5.300
2012	7.000
2013	8.000
2014	10.000
2015	13.000
2016	15.000

Fonte: Go Skate Day adaptado pela Autora (2017).

A organização do evento teve 5 encontros com a Prefeitura, Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) e Polícia Militar, afim de planejarem o evento. A Associação Go Skate Day tem documentos de autorização da CET para a skateada que consta que as vias seriam bloqueadas às 9h30 e o início do evento se daria às 10h30.

Segundo o G1 (2017) a CET afirma que o bloqueio da Rua Augusta foi das 9h20 às 11h para a realização do evento.

Segundo a CET citado por Acayaba e Soares (2017) “não se fecha uma via de 1.671 metros e em 10 transversais em poucos minutos. Com a antecipação do início do trajeto os skatistas, sem autorização prévia, os agentes tiveram que emergencialmente, agilizar o processo”.

A Associação Go Skate Day forneceu 180 cavaletes para serem utilizados na interdição de ruas e ainda 11 faixas de vinil informando a interdição das vias nesse horário. A CET chegou a divulgar que a interdição do trânsito ocorreu entre as 9h20 e 11h, entretanto as câmeras de segurança registraram a sequência de atropelamentos às 9h48.

Conforme Bocchini (2017), vários skatistas foram atropelados pelo motorista Ariovaldo Ferreira que subiu a Rua Augusta, no sentido contrário aos participantes em alta velocidade.

O que levou a um grupo iniciar o percurso de decida antes do horário previsto, foi que devido ao evento ser divulgado através de redes sociais, uma marca de artigos de skate se utilizou do evento organizado pela Associação Go Skate Day para promover sua marca. Momentos antes do início do evento, essa marca fez uma queima de fogos na Avenida Paulista, onde alguns skatista entenderam que aqui era o aviso do início do evento.

Essa marca será processada judicialmente por ter se apropriado do evento, cujo os responsáveis não participaram de nenhuma reunião de organização do planejamento do evento.

O número oficial de vítimas foi de 4 skatistas, onde todos foram devidamente amparados pela Associação Go Skate Day. O número de skatistas foi muito maior, mas infelizmente, nem todos compareceram à delegacia afim de prestar denúncia.

Devido a esse fato, a Prefeitura Regional da Sé multou o responsável pelo evento Go Skate Day em R\$ 20 mil por ter autorizado o início do evento antes do horário autorizado, visto que, esse fato causou transtornos à logística e o planejamento das ações realizadas para garantir a segurança dos participantes (BOCCHINI, 2017).

5. Análise dos Resultados



Utilizando como base para cálculo o número de público presente no evento entre 2010 e 2016 e usando as fórmulas para cálculo de previsão de demanda pelo método média móvel, foram obtidas as previsões de demanda conforme demonstra a tabela 1.

Tabela 1 – Previsão de Demanda Média Móvel

Ano	Demanda	Previsão de Demanda
2010	2.500	-
2011	5.300	-
2012	7.000	3.900
2013	8.000	6.150
2014	10.000	7.500
2015	13.000	9.000
2016	15.000	11.500
2017	-	14.000

Fonte: Autora (2017).

Tomando como base os dados e utilizando o método de previsão de demanda pela média móvel ponderada, conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 -Previsão de Demanda Média Móvel Ponderada

Ano	Demanda	Previsão de Demanda
2010	2.500	-
2011	5.300	-
2012	7.000	-
2013	8.000	5.683
2014	10.000	7.217
2015	13.000	8.833
2016	15.000	11.167
2017	-	13.500

Fonte: Autora (2017).

Tomando como base os dados e utilizando o método de previsão de demanda pela média dos mínimos quadrados, foi encontrado a equação que deu origem a previsão de demanda conforme demonstrado na tabela 3.

Tabela 3 - Previsão de Demanda Média dos Mínimos Quadrados

Ano	Demanda	Previsão de Demanda
2010	2.500	-
2011	5.300	-
2012	7.000	-
2013	8.000	-
2014	10.000	-
2015	13.000	-
2016	15.000	-
2017	-	16.671

Fonte: Autora (2017).



Os números oficiais sobre o público nesse evento não foram divulgados, mas segundo o delegado Roberto Pacheco que investiga o atropelamento, em entrevista para o G1, o público do evento foi de 15 mil participantes.

Esse número está dentro da previsão de demanda encontrada pelos métodos estudado, além da previsão de demanda que os organizadores do evento trabalharam que seria de 20 mil participantes.

6. Considerações Finais

Para que um evento como o Go Skate Day ocorra em local público, tem que haver um planejamento primordial. Esse planejamento tem início com o estudo da previsão de demanda, isto é, com a quantidade de público estimada para o evento.

Esse estudo de previsão de demanda do público que participará no evento não é uma garantia que será concretizado. Ele serve como base para organização do evento, envolvendo principalmente os órgãos públicos ligados diretamente à organização da cidade, afinal eles são responsáveis por toda a logística que envolve o bom andamento da cidade.

O planejamento de um evento envolve tanto a organização do evento, como também a elaboração de um plano de emergência para ocorrência de algo que falhou no evento. O fato da queima de fogos antes do horário previsto deveria servir como alerta de que algo não estava dentro do planejado e que esse fato poderia desencadear fatos não planejados. O que ocorreu infelizmente, com o atropelamento de alguns skatistas.

Referências

ACAYABA, Cíntua; SOARES, Will. **Documentos mostram que Rua Augusta deveria estar interditada antes de atropelamentos de skatistas**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/documentos-mostram-que-augusta-deveria-estar-interditada-antes-de-atropelamentos.ghtml>. Acesso em: 08 jul 2017 às 17h36.

ARGANO, Lucio; BOLLO, Alessandro; SEGA, Paolo Dalla; VIVALDA, Candida. **Gil eventi culturalo: ideazione progettazione, marketing, comunicazione**. Milano: Francoangelo, 2005.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BASSI, Renata Elaine. PEREIRA, Jade; BUENO, Marcos José Corrêa; JACUBAVICIUS, Celso. **A logística de eventos da maior feira de artesanato da América Latina**. Revista Fatec Zona Sul, v.3, n.3, 2017.

BOCCHINI, Bruno. **Após atropelamento, prefeitura de São Paulo multa organizador de evento de skate**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-06/apos-atropelamento-prefeitura-de-sao-paulo-multa-organizador-de-evento-de>. Acesso em: 16 jul 2017 às 14h05.

CAMPOS, João Geraldo Cardoso. **Organização de eventos**. Florianópolis: TVCOM, 2011.



CBSK. **Confederação Brasileira de Skate.** S.I., 2017. Disponível em: <http://umti.dyndns.info:8040> . Acesso em: 09 jul 2017 às 9h41.

COUTINHO, Helen Rita Menezes. Organização de eventos: curso técnico em hospedagem. Manaus: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2010.

DATAFOLHA – Instituto de Pesquisa. **CBSK: Confederação Brasileira de Skate.** S.I., 2015. Disponível em: http://umti.dyndns.info:8040/uploads/ckeditor/attachments/4449/Pesquisa_Datafolha_2015.pdf. Acesso em: 09 jul 2017 às 9h53.

DUARTE, João David Oliveira. **Organização e gestão de eventos: métodos e técnicas e sua aplicação na atividade das empresas de eventos.** Monografia. Portugal: Universidade Fernando Pessoa, 2009.

G1. **Motorista atropela ao menos cinco skatistas durante evento na Rua Augusta; veja vídeos.** Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/motorista-atropela-ao-menos-tres-pessoas-durante-evento-de-skate-na-rua-augusta.ghtml>. Acesso em: 07 jul 2017 às 19h10.

GALVÃO, André Luiz Braun. **Serviços logísticos – organização e montagem de eventos.** São Paulo: Érica, 2014.

GAZETAONLINE. **Skatistas capixabas em busca do sonho olímpico: com skate confirmado como modalidade olímpica, jovens capixabas já sonham com Tóquio – 2020.** S.I., 2017. Disponível em: http://www.gazetaonline.com/esportes/mais_esportes/2017/01/skatistas-capixabas-em-busca-do-sonho-olimpico-1014014451.html. Acesso em: 08 jul. 2017 às 17h.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BRYMAN, Alan. **Research methods and organization studies.** London: Routledge, 1989.

GUIMARÃES, Juca. **Skatistas querem espaço e convivência pacífica nas ruas e calçadas da capital.** S.I., 2017. Disponível em: <http://noticias.r7.com/sao-paulo/skatistas-querem-espaco-e-convivencia-pacifica-nas-ruas-e-calcadas-da-capital-03072017>. Acesso em: 10 jul 2017 às 9h40.

HIROSHI, Marcos. **8 dados sobre o skate que você nem imagina.** S.I., 2016. Disponível em: <https://www.redbull.com.br-pt/instituto-datafolha-confirma-são-mais-de-8-milhoes-de-skatistas> . Acesso em 09 jul 2017 às 9h34.

LUZ, Camila. **Skate pode ser meio de transporte rápido, barato e divertido.** S.I., 2016. Disponível em: <https://www.freetheessence.com.br/unplug/inspire-se/skate-meio-de-transporte/>. Acesso em 07 jul 2017 às 16h38.

MACHADO, Giancarlo Marques Carraro. **De “carrinho” pela cidade: A prática do street skate em São Paulo.** Dissertação de Pós-Graduação para Mestre em Antropologia Social do Departamento de Antropologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

MACHADO, Marcio Cardoso. Gestão de operações V: 1º apostila. São Paulo, 2013. Disponível em: http://marciocmac.dominiotemporario.com/doc/Materiais_1Bim_PUC_13.pdf. Acesso em: 02 ago 2017 às 15h33.

MANCUZO, Fernando. **Análise e previsão de demanda: estudo de caso em uma empresa distribuidora de rolamentos.** Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado em



Engenharia com Ênfase em Logística. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

MARTINS, Fernando Arata. **Skate como meio de locomoção**. S.l., 2007. Disponível em: <http://www.sktonline.com.br/cultura/4-cultura/1172.html>. Acesso em: 07 jul 2017 às 16h46.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1998.

NAHMIAS, Steve. **Production and operations analysis**. Ontario: Irwin, 1993.

OSAKE. O mercado milionário do skate. S.l., 2013. Disponível em: <http://www.oskate.com.br/o-mercado-milionario-do-skate/>. Acesso em: 12 jul 2017 às 17h34.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

POIT, Davi Rodrigues. **Organização de eventos esportivos**. 4. ed. São Paulo: Phorte, 2006.

PORTAL BRASIL. **Em 21 de junho é comemorado o Dia Mundial do Skate**. S.l., 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/esporte/2015/06/em-21-de-junho-e-comemorado-o-dia-mundial-do-skate>. Acesso em: 07 jul 2017 às 16h30.

STENZEL, Wanessa. **Skatistas reivindicam skate como alternativa para a mobilidade urbana**. S.l., 2017. Disponível em: <http://www.vvale.com.br/geral/skatistas-reincvindicam-skates-como-alternativa-para-mobilidade-urbana/>. Acesso em: 09 jul 2017 às 13h34.

TEISEN, Thaís. **Vida sustentável: “na contramão”**: skate é opção eficiente para se locomover pela cidade. S.l., 2014. Disponível em: <http://ciclovivo.com.br/noticia/na-contramao-skate-tambem-e-meio-de-transporte-e-muito-eficiente/>. Acesso em: 07 jul 2017 às 17h49.

TUBINO, Dávio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

ZANELLA, Luiz Carlos. **Manual de organização de eventos: planejamento e operacionalização**. São Paulo: Atlas, 2003.

(SIMULAÇÃO APLICADA AO PROCESSO PRODUTIVO: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM UMA EMPRESA ESPECIALIZADA NA FABRICAÇÃO DE CONDIMENTOS.)

(SIMULATION APPLIED TO THE PRODUCTION PROCESS: CASE STUDY CONDUCTED IN A COMPANY SPECIALIZED IN CONDIMENT MANUFACTURING.)

**ANTONIO MARCOS DE OLIVEIRA, FATEC ZONA LESTE,
MANUTENCAO.M2@HOTMAIL.COM**

**DOUGLAS ARAUJO ROCHA, FATEC ZONA LESTE,
DOUGLASARAUJOROCHA@GMAIL.COM.**

**FELIPÉ LINOS, FATEC ZONA LESTE,
FELIPE123EXPRESS@HOTMAIL.COM.**

**JONATAM APARECIDO DA SILVA, FATEC ZONA LESTE,
JONATAM1SILVA@GMAIL.COM.**

**MARCIO ROBERTO, FATEC ZONA LESTE,
HE_MARCIO@HOTMAIL.COM**

RESUMO: As empresas buscam atender seus clientes sempre de forma pontual e sem falhas, buscando aumentar de forma continua seu nível de serviço. A manufatura requer controle absoluto no que se diz respeito a previsão e flutuações de demanda, para que melhor se possa produzir, evitando estoques excessivos e também disponibilizando o produto na hora certa que os são requisitados. Com o auxílio do software de simulação Arena demonstramos que podemos virtualizar o ambiente produtivo o mais próximo da realidade e alcançar dados que auxiliam na tomada de decisão. Muitos erros podem ser evitados quando a melhor escolha é feita pelo gestor, contribuindo estrategicamente para os objetivos da empresa.

Palavras chave: manufatura, demanda, simulação, produzir, estoque, tomada de decisão, objetivo.

ABSTRACT: The companies seek to serve their customers always in a timely and flawless manner, seeking to continuously increase their level of service. Manufacturing requires absolute control as regards forecasting and demand fluctuations, so that it can be better produced, avoiding excessive inventories and



also making the product available at the right time when demanded. With the help of the Arena we show simulation software, we can virtualize the production environment as close to reality and reach data that helps in decision making. Many mistakes can be avoided when the best choice is made by the manager, contributing strategically to the company's goals.

Key Words: Manufacturing, demand, simulation, production, stock, decision making, objective.

1. INTRODUÇÃO

Ao iniciar a pesquisa científica para desenvolver este artigo foi adotada a metodologia de pesquisa descritiva, que consiste em buscar o maior número de informações para que possa ser realizada uma análise, estudo e/ou registro de interpretações. Segundo Silva e Menezes (2000, p.21), “ a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática.”

O estoque dentro de qualquer seguimento é essencial. Quando se trata de uma empresa que atua com prestação de serviços, a criticidade do estoque se torna ainda maior, isso se dá pelo fato da flutuação do mercado, ou seja, o atendimento da demanda depende do processo produtivo, que por sua vez depende do Estoque, contudo, é extremamente importante ter em mente que toda a cadeia sempre estará interligada. Para pensarmos em estoque devemos primeiramente pensar na produção ou aquisição dos itens a serem comercializados, partindo desse ponto iremos simular a produção de um produto específico e compará-lo com a demanda de certo período, isto para podermos analisar se a produtividade determinada pela empresa atende realmente a demanda e como isso pode impactar caso não ocorra.

Este artigo traz como objetivo uma aplicação da simulação buscando identificar um melhor desempenho da produção, resultando em melhores tempos de processo e como as mudanças no leiaute podem impactar para atingirmos tais melhorias.

A proposta apresentada no artigo é baseada na mudança de layout com auxílio do programa arena, foi realizada uma simulação com o modelo atual de layout e constatado um ganho de produtividade de 7%.

A gestão de produtividade é um fator de suma importância para empresa, é o termômetro para analisar se a empresa está trabalhando no prejuízo ou lucratividade, a produtividade é a procura incessante por melhores métodos de trabalho e processos de produção, com o objetivo de obter melhorias com o menor custo possível e é claro, sem deixar de lado a qualidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

Entender como funciona um sistema produtivo não é uma tarefa fácil, é algo que leva tempo e estudo, por sua vez, planejá-lo e administrá-lo corretamente após a escolha de um modelo que se encaixe na necessidade da empresa é de extrema relevância para o alcance do objetivo das organizações.

Segundo Chiavenato (2005) Administração de materiais é o conceito mais amplo de todos. Aliás, é o conceito que engloba todos os demais. O Objetivo da administração de materiais é envolver a totalidade dos fluxos de materiais da empresa, desde a programação, recepção, o setor de compras, armazenamento no almoxarifado, movimentação de materiais, transporte interno e armazenamento no depósito de produtos acabados, com a finalidade de garantir o abastecimento de clientes internos ou externos. (CHIAVENATO 2005, p.35).

Por sua vez, Ballou (1993, p.59) diz que:

A Motivação da área de administração de materiais é satisfazer às necessidades do sistema de operação, tais como linha de produção na manufatura ou em um processo operacional de banco, hospital e etc. Essas necessidades provêm das curvas de demanda do clientes, das atividades de promoção e dos programas e planos de distribuição. (Ballou,1993,p.59)

Já Martins e Laugeni (2005) ressaltam que:

A administração de materiais tem impacto direto na lucratividade da empresa e na qualidade do produto, havendo sempre a necessidade de uma gestão que possa reduzir o custo, diminuir o estoque e manter o cliente satisfeito. Desta forma é necessário entender a importância da administração de materiais para estudar a necessidade de comprar ou produzir, esse estudo deverá levar em conta o estoque existente e tempo para reposição de mercadoria. (Martins e Laugeni, 2005, p. 240)

De acordo com Viana (2006) a administração de material determina quando e quanto adquirir, para repor o estoque, assegurando que a estratégia do abastecimento sempre é acionada pelo cliente. Em outras palavras, as organizações devem compreender que administrar não é uma tarefa fácil, tornou-se algo estratégico e que necessita de conhecimento, planejamento e controle. É um elemento essencial para o aumento da lucratividade e a redução de custo das empresas.

2.1.1 Importância da administração de matérias.

Com o alto grau de competitividade das empresas, onde as obriga buscarem meios para se manterem em atividade, a administração de matérias ganha relevância estratégica para o alcance dos objetivos das organizações. A importância da administração de material em uma época de crise fica mais evidente, quando as organizações precisam reduzir seus custos e evitar desperdícios.

Segundo Martins e Laugeni (2005), a necessidade em conhecer seus clientes sejam eles interno ou externo, é um processo que necessita de uma análise que resultara em atender ou não aquele determinado cliente.

Já Viana(2006) ressalta que a entrada e saída de matérias, sabendo o momento exato de o que comprar, por que produzir e quando comprar, não é uma tarefa fácil, por isso, é importante administrar um produto.

Por sua vez, Chiavenato (2005) diz que:

“tanto as empresas primárias, secundária ou terciárias, sofrem com problemas relacionados a administração incorreta de materiais, esse problema está direcionado a produto em locais incorretos, a falta de mercadoria na produção, ou problemas na utilização e movimentação de matérias na produção”.

2.1.2 Organização da área de materiais.

Diante de um cenário econômico desfavorável e instável, as empresas para sem manterem firme e competitiva no mercado, precisam rever seus processos produtivos, buscando o melhor momento de comprar, produzir, armazenar ou estocar suas mercadorias. Dessa forma organizar as áreas de materiais, evitando

desperdiço de matéria prima, produto acabado, movimentação e armazenagem incorreta dos produtos, é a ferramenta essencial para se manterem no mercado.

De acordo com ABML (Associação Brasileira de Movimentação e logística) o custo por falta de organização, planejamento e controle de materiais, equivale a 19% do custo logístico. Assim, o gerenciamento e a organização das áreas de matérias tornam-se essencial para o aumento da produtividade, maior controle, maior previsibilidade e fácil inserção de novas tecnologias. Quando falamos na organização de um produto ou um local, busca-se conhecer as diversas fases que devem ser planejadas, controladas e geridas, essa estruturação passa por uma unificação de metas, um mapeamento na estrutura do armazém, depósito ou fábrica e uma padronização de sua atividade.

De acordo com Viana (2006) a administração de materiais, tem por objetivo a uniformidade da terminologia adotada para identificar a composição ou estrutura administrativa.

Chiavenato (2005) ressalta que por trás de um produto há sempre um rol enorme de materiais para construí-lo, assim, percebe-se que para administrar um produto, há necessidade de conhecer toda a cadeia de abastecimento.

2.2 LAYOUT OU ARRANJO FÍSICO.

De acordo com Viana (2006) um layout é um desenho, um plano, um esquema ou até mesmo palavras que podem ser inseridas figuras e gravuras em uma planta, resultando em uma maquete no papel. O planejamento de um arranjo físico é um processo que envolve decisões sobre a disponibilidade das áreas de uma empresa, escola ou residência.

Para Chiavenato (2005) o arranjo físico é a utilização eficiente das áreas disponível de uma organização, com o objetivo de adequar de maneira organizada o equipamento, pessoas e materiais ao processo produtivo.

Já Martins e Laugeni (2005) dizem que o layout é um processo que deve ser estudado e planejado estrategicamente, o layout quando planejado corretamente, beneficia todos envolvidos no processo, a produção ganha no aumento da produtividade, a armazenagem na estocagem e liberação rápida do produto e os funcionários que ganham como fator humano.



2.2.1 Etapas para elaboração de um layout

Para Martins e Laugeni (2005) a etapa para elaboração de um layout é o princípio para identificar o melhor layout para uma organização, nessa etapa devesse levar em conta o espaço disponível, os equipamentos utilizados na fábrica e o fator humano, levando em consideração o planejamento do layout em um todo e depois em partes, ocorrerá um novo planejamento agora buscando o ideal, em outras palavras, é o projeto se adequando as necessidades das organizações.

Na concepção de Martins e Laugeni (2005) a elaboração de um layout, é uma atividade multidisciplinar que envolve diversas áreas da empresa. Por isso, é importante utilizar a experiência de todos na elaboração, na verificação e na determinação de soluções.

Por sua vez, Viana (2006) resume que na elaboração de layout, há alguns processos que devem ser essenciais para execução do projeto, como: definir a localização de todos os obstáculos, localizar as áreas de recebimento e expedição, localizar as áreas primarias, secundaria e terciárias de separação de pedido e estocagem, definir qual será o sistema para localização de mercadoria em estoque, e avaliar qual será o melhor layout para o armazém ou almoxarifado.

Para Araújo (2001) na etapa de elaboração de um layout o profissional deverá seguir diretrizes com o objetivo de obter fluxos eficientes de comunicação e trabalho, facilitar supervisão, reduzir a fadiga dos empregados e espaços desnecessários e aumentar a flexibilidade para as avaliações necessárias.

Desta forma, chega-se ao entendimento que na elaboração de layout, o profissional responsável deverá buscar auxílio de todos envolvidos com a organização, a fim de identificar o melhor local para instalação de equipamentos, conhecer e estudar o programa de produção, verificar a relação de cada etapa produtiva para cada produto e o bem-estar dos colaboradores com o layout.

2.2.2 Determinação de número de equipamento

De acordo com Martins e Laugeni (2005) “a quantidade equipamento a ser utilizados depende da sua capacidade produtiva, do número de turnos e das especificações técnicas dos equipamentos”. Assim, para chegar ao número ideal de equipamento, há a necessidade de um planejamento com o objetivo de identificar a



capacidade produtiva da empresa ou planejá-lo, programar a quantidade de turnos necessários para atender a capacidade produtiva, e por fim, fazer uma parceria com fornecedores para aproveitar o máximo do equipamento na organização, com o objetivo de identificar o melhor layout para o ganho de produtividade.

2.2.3 Tipos de Layout

Segundo Rodrigues (2011, p.88), “[...] conhecimento das dimensões da área, condições do piso e o arranjo físico, além da posse de uma planta administrativa, são informações limitadas, totalmente eficientes para o gerenciamento técnico [...].”

De acordo com Martins e Laugeni (2005) os principais tipos de layout são: por processo ou funcional, em linha, celular, por posição fixa ou combinado.

2.2.3.1 Layout por processo ou funcional.

De acordo com Martins e Laugeni (2005) no layout por processo ou funcional, “todos os processos e equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos na mesma área e também em operações ou montagens semelhantes que são agrupados na mesma área. Dessa forma o material acaba se deslocando.

Chiavenato (2005) diz que nesse tipo de Layout é utilizado quando o produto sofre com freqüentes modificações e o volume de produção tem característica de ser baixa. A característica principal desse layout é a flexibilidade.

No ponto de vista de Chiavenato (2005) no modelo de layout por processo ou funcional, o sistema de produção acaba sofrendo com paralisação intermitente quando um lote termina e outro diferente inicia, nesse layout pode ocorrer ociosidade e um ritmo irregular de produção ou serviço.

Já GAPSKI, 2003, Afirma que:

“Elevar o nível dos serviços tornou-se um dos grandes desafios que os gerentes das empresas precisam superar. Dentre estes desafios, o arranjo físico ou layout é um fator de suma importância para a manutenção dos níveis de eficiência e realização dos objetivos a serem alcançados junto aos clientes.”

Assim, adequar o leiaute para que obtenha melhoria de um processo se faz necessário em todos os casos. Sua utilização deve ser planejada a partir de uma

análise em toda estrutura da empresa, visando proveito integral dos espaços. O principal motivo para aplicar o novo leiaute é reduzir os custos que a empresa tem apresentado nos últimos tempos.

2.2.3.2 Layout celular.

De acordo com Martins e Laugeni (2005) o layout celular consiste em arranjar em um local máquinas diferentes que possa fabricar o mesmo produto. A característica principal desse layout é a movimentação dos produtos dentro da celular e a flexibilidade referente ao tamanho do lote por produto. Na visão de Martins e Laugeni (2005) esse tipo de layout permite um elevado nível de qualidade e de produtividade, porém, há um problema com sua especificidade para sua família de produtos. No layout celular há um ganho com a diminuição de movimentação e transporte de mercadoria dentro do estoque, e a responsabilidade pelo produto fabricado e centralizado e enseja satisfação no trabalho.

2.2.3.3 Layout em linha.

No layout em linha, os equipamentos e produtos que estão ligados encontram-se próximo e em seqüência, o objetivo desse tipo de layout é que os produtos sigam sempre a mesma direção.

De acordo com Martins e Laugeni (2005) as máquinas e ou as estações de trabalho são colocadas de acordo com a seqüência das operações e são executadas de acordo com a seqüência estabelecidas e sem caminhos alternativos.

O material utilizado para produção no layout em linha percorre um caminho previamente determinado ao processo. O mesmo autor ressalta que este tipo de processo é indicado para produção com pouca ou quase nenhuma diversificação e grande quantidade, sendo necessário um alto custo para implementação.

2.2.3.4 Layout por posição fixa.

De acordo com Martins e Laugeni (2005) no layout por posição fixa, o material permanece fixo em uma determinada posição e as máquinas se deslocam até o local executando as operações necessárias.

Para Chiavenato (2005) esse tipo de layout é utilizado quando o produto é de grande porte e não se movimenta. O autor ressalta que nesse layout, pessoa, máquina e material deslocam incessantemente para as operações sucessivas, outra característica nessa operação é que o produto que está na linha de montagem é de ciclo de fabricação longo.

Martins e Laugeni (2005) apontam que esse tipo de operação é indicado para um produto único, em pequena quantidade e não repetitivo.

2.2.3.5 Layout combinados.

No layout combinado, há um aproveitamento de uma ou mais formas de layout. Para Martins e Laugeni (2005) no layout combinado ocorrem aproveitamentos de um determinado processo e conseqüentemente a utilização das vantagens do layout funcional e linha. Na concepção dos autores pode-se ter uma linha constituída de áreas em seqüência com máquina do mesmo tipo utilizando o modelo de layout funcional.

2.3 DEMANDA.

De acordo com Viana (2006) a demanda se caracteriza por intenção de consumo e tem por objetivo básico fazer previsões, podemos interpretar a demanda como uma procura de serviço ou bem.

Martins e Laugeni (2005) ressaltam que a demanda necessita de informações e auxilia no processo da realização de previsão de vendas. No ponto de vista dos autores a demanda tem alguns padrões que devem ser analisados como: média, no caso de demanda por média, observar se existe uma flutuação no valor constante, na tendência linear verificar se a demanda cresce ou decresce linearmente e estacional, onde a demanda cresce e decresce em certos períodos.

Por sua vez Viana (2006) diz que na demanda há dois pontos relevantes, o afastamento do produto e a evolução da história do mercado, esses pontos podem ser analisados e identificados a partir da função de distribuição da própria demanda.

2.4 PRODUTIVIDADE.

Martins e Laugeni (2005) identificam a produtividade como resultado daquilo que é produtivo ou quociente obtido pela divisão do produzido por um dos fatores de produção. Na visão dos autores a produtividade pode ser medida através da eficiência dos meios de produção, quanto maior é a eficiência melhor será o nível de produtividade. Assim, podemos falar de produtividade em Mão de obra, de capital, matéria prima e outros.

2.4.1 Administração de produtividade.

Para Slack et al (2006) quando se fala em administração de produtividade, fala-se de uma administração que envolve todas as áreas de uma organização, que passa por gerência a colaboradores, que acima de tudo se torna um assunto prático e com problemas reais.

A administração de produtividade se baseia em quatro fatores essenciais para tomada de decisão, o planejamento, a avaliação, a melhoria e a medida da produtividade.

Por sua vez, Martins e Laugeni (2005) definem a administração de produtividade como um estudo sistemático que corresponde ao processo formal de gestão, envolvendo todos os níveis de gerência a colaboradores, a fim de reduzir os custos de manufatura, distribuição e venda de um produto ou serviço por meio de integração de todas as fases do ciclo de produtividade.

2.5 SIMULAÇÃO EM LOGÍSTICA.

De acordo com Pegden (1990) define “a simulação como um processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos como este modelo com o propósito de entender seu comportamento ou avaliar estratégia para sua operação”.

Por sua vez, Prado (2010, p.24) descreve a “simulação como uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema usando o computador digital”.

Já Freitas Filhos (2008) na sua concepção define a simulação com uma técnica que viabiliza executar tarefas para resolução de problemas freqüentes.

Desta forma, a simulação é uma ferramenta que auxilia no processo de descrever um comportamento de sistema, construir um modelo de teoria e hipótese, com fácil entendimento e compreensão, tornando-se uma ótima ferramenta para os responsáveis para tomada de decisão.

2.5.1 Arena

Arena é um software de simulação, desenvolvido pela empresa Paragon e líder no mercado mundial em simulação discreta. Prado (2010) define o software arena como um conjunto de blocos ou módulos, que são utilizados para descrever uma aplicação real. Os blocos funcionam como um comando de linguagem de programação.

O programa foi desenvolvido sob a ótica da simulação, por isso, nota-se um fácil entendimento, o que facilita o processo de simulação. De acordo com a Paragon empresa responsável pelo desenvolvimento do software, para conseguirmos entender e analisar um sistema deve-se conhecer alguns pontos importantes no processo:

- **Variáveis:** são valores globais do sistema, visíveis a qualquer momento e em qualquer ponto do modelo. As variáveis definem o estado do sistema como um todo e não as características individuais de cada entidade;
- **Variáveis de estado:** fornecem informações do que está ocorrendo no sistema num determinado momento. Um exemplo é a quantidade de carros em uma estrada em um determinado instante da simulação;
- **Entidade:** é o objeto de interesse no sistema. Consiste em qualquer objeto que se mova dentro do sistema e interage com os diversos recursos;
- **Atributo:** propriedade de uma entidade, ou seja, uma característica própria que a define. Após a definição de um atributo, mesmo que este valor seja alterado ao longo do caminho da entidade no fluxo, apenas o valor daquela entidade específica será alterado. Quando se deseja alterar o valor de todas as entidades deve-se utilizar “variáveis” e não atributos;



- **Recurso:** são objetos que não se “movem” dentro do sistema, e são utilizados pelas entidades. Assim, representam a estrutura do sistema como máquinas, postos de trabalho, meio de transporte, pessoas e dentre outros, que participam do processo. Um recurso pode ser configurado para atender simultaneamente mais de uma entidade, ou vice-versa;
- **Processos:** consistem nas ações realizadas sobre as entidades ao longo da simulação;
- **Tempo simulado e tempo de simulação:** o primeiro refere-se ao tempo real, já o segundo refere-se ao tempo necessário para execução de uma simulação;
- **Filas:** são acúmulos de entidades geradas por alguma limitação na capacidade do recurso;
- **Eventos:** acontecimentos, programados ou não, que quando ocorrem provocam uma mudança de estado em um sistema.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo desse trabalho foi baseado em metodologia de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Buscamos referencia em autores com relevância na área e com fácil entendimento sobre os tópicos abordados.

Gil (2008) define a metodologia com a base de um material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Por sua vez, Silva e Menezes (2005, p. 9) “descreve a metodologia como auxilio que ajuda a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo: curioso, indagador e criativo”

Já Perovano (2014) “diz que o processo metodológico ajuda na identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo...”.

O método de estudo de caso caracteriza-se pela sua intensidade na compreensão do assunto investigado e é um estudo que destaca a tremenda importância de manter o assunto investigado intacto, quando há intensidade no estudo podem-se detectar fatos que talvez não fossem descobertos. Fachin (2006, p.45) relata que: “Todos os aspectos do caso são investigados. Quando o estudo é

intensivo, podem até aparecer relações que, de outra forma, não seriam descobertos.”

Dessa forma, o método estudo de caso foi utilizado para a coleta de dados para obter informações relevantes no processo do produtivo da empresa, foi efetuada uma coleta de tempo de cada processo dentro da linha de produção, levando em consideração que os resultados apresentados mostrassem o mais próximo possível da realidade afim de maior assertividade no objeto de estudo.

Com os dados coletados utilizamos do software Arena para simular quais mudanças poderiam auxiliar para um melhor desempenho dentro do processo, levando a maximizar a produção.

3.1 Coleta de dados

.O desenvolvimento deste artigo foi baseado em uma empresa de condimentos e temperos, situada na cidade de São Paulo e com mais de 20 anos de atuação na área. A empresa dispõe de um quadro de funcionários composto por 29 colaboradores onde estão distribuídos no setor administrativo, produção e transportes.

A escolha da empresa para o estudo de caso foi através de uma conversa informal com o filho do presidente/fundador, onde foi relatado problema freqüentes na área de produção.

A empresa tem uma carteira de clientes com mais de 400 parceiros, divididos em pequenas, médias e grandes empresas. Os clientes em sua grande maioria estão localizados na região leste de São Paulo e Alto tiete. A empresa dispõe de uma frota de veículos composta por: Fiorinos, Caminhonete e Motos.

Com base nessas informações, o assunto a ser abordado é a produção que tornou um ponto essencial para lucratividade e para se manter competitiva no mercado. Visando ter um aumento na lucratividade e aumento na produtividade, será adotada técnicas, conceitos e utilização do software arena.

A empresa em análise desconhece a importância da administração de material, layout e software para tomada de decisão, ou seja, para eles conseguindo produzir o que foi solicitado era o importante, não é levado conta o momento exato

para aquisição de mercadoria, a influência do layout na produção ou sistema que auxiliam na tomada de decisão.

Tomando como base o cenário atual analisamos o processo produtivo do produto “carro chefe” da empresa. Este produto tem 02 variações de linha e atende a 03 medidas diferentes de embalagens para cada linha.

A linha analisada de produção será do produto da 2ª linha, distribuído em unidades de 200g embalados em caixas com 24 unidades. As linhas são processadas e embaladas utilizando o mesmo processo e linha de produção, diferenciadas somente por sua receita e unidades de medida (potes).

Iniciamos o estudo com a coleta de dados da demanda dos produtos envolvidos na análise em um período de 30 dias, o objetivo foi de alcançar numericamente para qual produto a demanda é superior e a partir desse dado identificar o quanto era produzido e quanto isso impactava em comparação com a demanda.

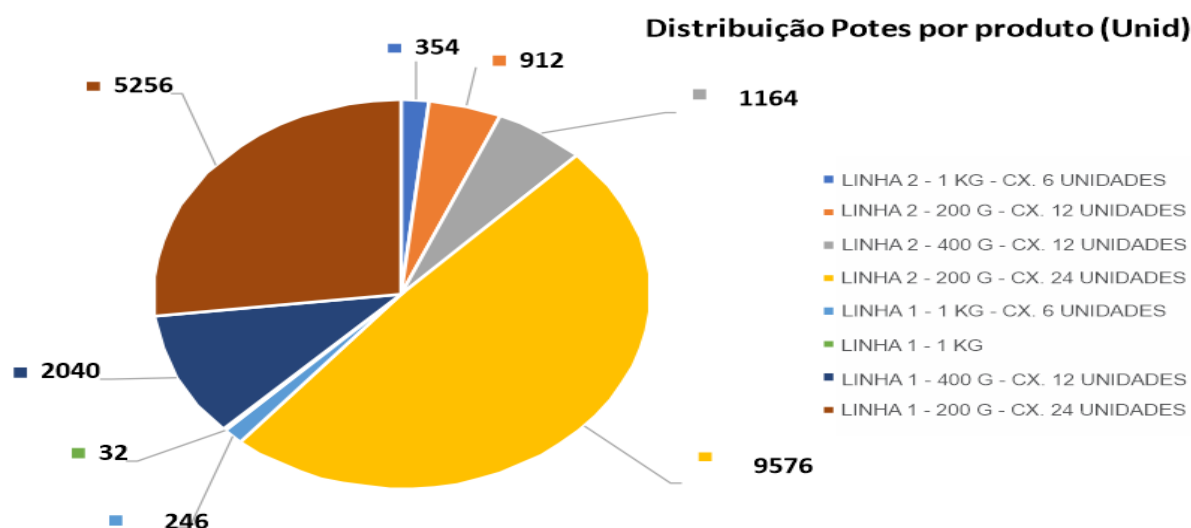


Figura 01 – Demanda de produtos por unidades

Fonte: os autores

Com estes resultados chegaríamos a quantidade necessária a ser produzido pela empresa para que fossem atendidos a todos os pedidos no tempo certo sem falta de material no estoque.

Conforme visto na figura 01 o produto da linha 02 – 200g em caixas de 24 unidades teve maior demanda no período analisado com a distribuição de 399 caixas do produto, totalizando 9.576 unidades do produto demandada.

O processo seguinte foi verificar qual a frequência de produtividade do produto em questão.

A empresa utiliza como parâmetro de produção diária somente um tipo de linha e unidade de seus produtos. Como por exemplo, dia 01 – somente produção da linha 01 de unidades de 200g, dia 02 – produção da linha 02 de unidades de 400g. Como não há controle de quanto foi produzido dentro do período estudado, encontramos pela demanda a forma mais pratica de chegarmos ao objetivo do estudo.

Com base nestas informações chegamos à conclusão que dos 30 dias analisados o produto escolhido fica em produção durante 04 dias. Com o levantamento da demanda e os dias de produção seriam necessários que fosse fabricado por dia 2.394 unidades do produto para atender as necessidades dos clientes.

A falta de controle em relação a produção e demanda faz com que em algumas situações falte algum tipo de produto e de forma emergencial seja interrompido a produção diária para complemento de materiais faltantes no estoque. Com os resultados encontrados verificamos que o produto estudado passa constantemente por esta situação, gerando um congestionamento nos processos restantes.

Alguns fatores foram essenciais para que a análise fosse feita em resultados os mais próximos a realidade. Foi levantadas situações como o layout do processo, número de maquinário e equipamentos auxiliares, funcionários envolvidos em cada etapa, tempos de cada processo e pausas de qualquer situação, tudo isso contribuiu para que com a ajuda do software pudéssemos criar o ambiente virtual necessário para atingir o objetivo.

Para que seja realizado o processo a empresa utiliza-se dos seguintes equipamentos e componentes:

- 01 máquina de triturar;

- 01 máquina de envaze;
- 02 bancadas;
- 01 balança de precisão e
- 01 máquina seladora e rotuladora.

✓

O processo produtivo inicia-se com a verificação da matéria prima onde é feita uma “peneiração” da MP para ver se há vestígio de impurezas e não conformidades do produto. A MP é adquirida em caixas de 25 quilos e em cada receita do processo produtivo são utilizadas 09 caixas para chegar ao produto final.

A matéria prima após verificada é adicionada a máquina de trituração junto com água, isso compõe o processo de produção do produto avaliado. Neste processo se têm a receita pronta no tempo pré-definido havendo pequena variação entre um tipo e outro de receita. Iniciamos nossa simulação após o processo de preparo de receita.

Após a receita pronta o processo seguinte é o envaze, o processo é feito com uma máquina semi automática que despeja a receita no recipiente acionado via pedal, um operador realiza esta operação, este trabalho segue o processo de pegar o pote do lado direito da máquina, posicioná-lo no bico injetor e após o envaze é pressionado a tampa do recipiente, realizado é colocado o recipiente em uma bancada na lateral esquerda da máquina e são empilhados de 06 em 06 unidades.

Os produtos envazados aguardam para o processo de pesagem e rotulação. Neste processo é realizado manualmente a retirada do produto da bancada que saem de acordo com a produtividade do envaze, normalmente se inicia a pesagem e rotulação com um lote de 60 potes, primeiro é realizado a pesagem para verificação da conformidade e o produto é lacrado de forma mais efetiva.

Após realizar os processos anteriores são posicionados os potes em uma máquina automática de rotulação e gravação de validade, a posição dos operadores se dá por um funcionário para inserir os potes no início da esteira e outro funcionário no final da esteira aguardando o produto já pronto para ser embalado.

São utilizados nestes processos dois funcionários, um responsável pelo processo de envaze e rotulação e outro para os processos de pesagem e embalagem.

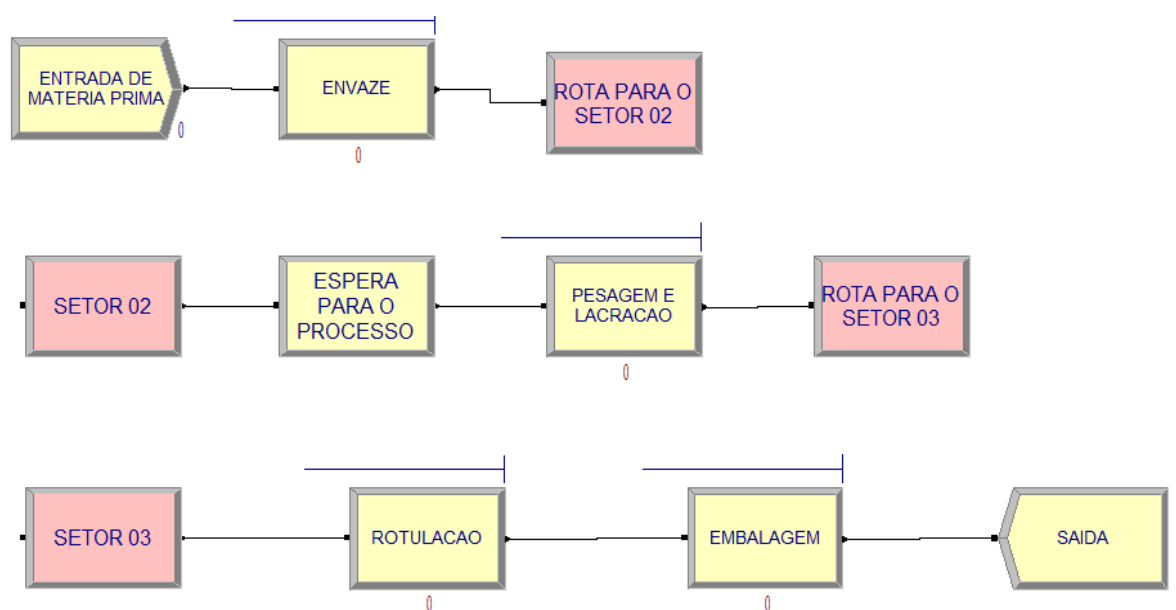
4. APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

✓

Tomando como base as informações acima descritas e com o auxílio do *Input Analyzer* foram encontradas as expressões para o processo de envaze, pesagem e lacração, rotulação e embalagem (APÊNDICE A).

A construção do processo produtivo atual desenvolvido no Arena ficou da seguinte forma:

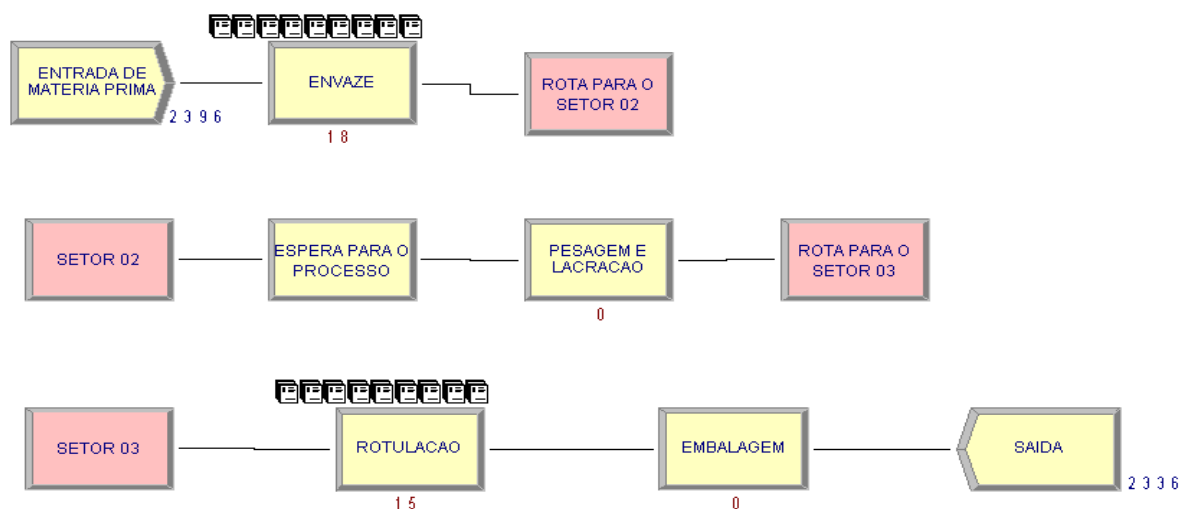
Figura 02: Cenário atual da empresa



Fonte: os autores

Ao simular o processo em um período de 8 horas, encontramos a seguintes informações em relação a produtividade do processo atual:

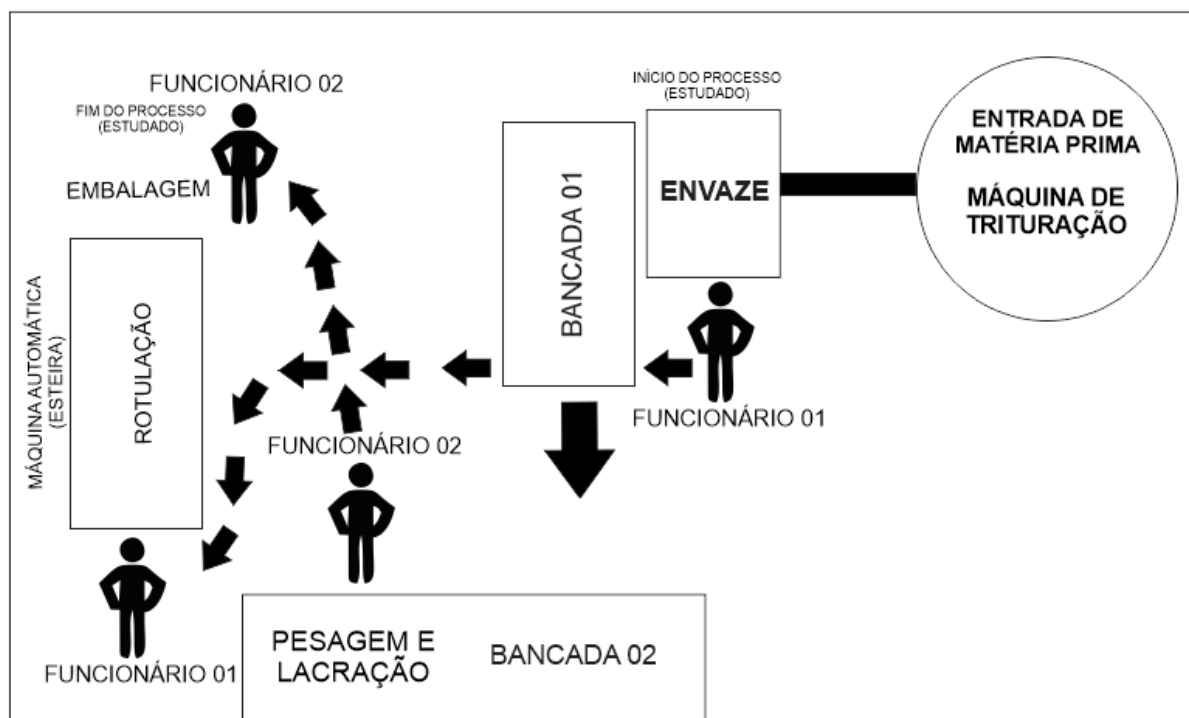
Figura 03: Processo atual simulado



Fonte: os autores

É possível identificar um gargalo nos processos de envaze e rotulação, este gargalo se dá pelos tempos nos processos subseqüentes e pela necessidade dos recursos utilizados em dois processos distintos, conforme figura 04.

Figura 04: Leiaute do processo de produção



Fonte: os autores

Podemos observar que o processo produtivo a partir do setor de rotulação fica dependente que o recurso 02 (funcionário 02) necessita estar posicionado no processo de embalagem para que o processo seja seguido, uma vez que o processo de rotulação é feito por uma esteira e a saída do produto precisa obrigatoriamente de uma receptividade manual

Figura 05: Números de entradas e saídas

Other

Number In

Value

Entity 1	2396.00
----------	---------

Number Out

Value

Entity 1	2336.00
----------	---------

Fonte: os autores

No processo atual foi realizado a entrada de 2.396 produtos (entidades) e saída de 2.336 produtos acabados.

4.1 Plano Proposto

Observando o leiaute de produção e os tempos realizados no processo, foi proposto uma mudança no posicionamento dos processos e desvinculação de dois processos afim de não haver paralisação em uma das etapas, reduzindo o número de filas e aumentando a produtividade.

Realizamos um novo modelo no ambiente Arena com o plano proposto, chegando ao cenário a seguir:

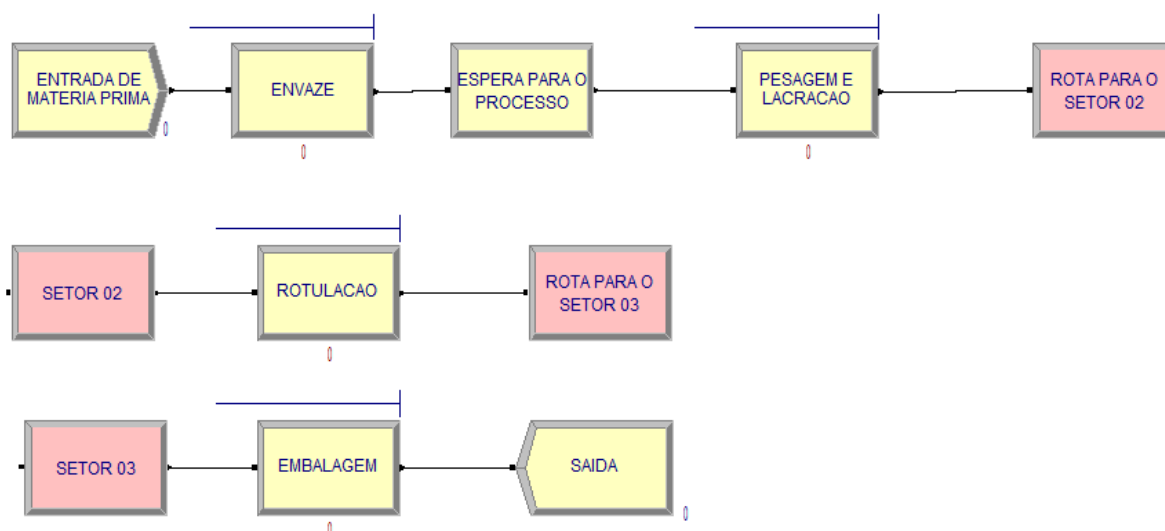


Figura 06: Cenário proposto

Fonte: os autores

Consideramos um melhor leiaute para que haja diminuição de movimentação dentro do processo, colocamos em linha o processo de envaze e pesagem e lacração, o processo de rotulação foi separado da embalagem dando mais autonomia para a produção sem a necessidade de recurso após seu procedimento realizado. Vide figura 07.

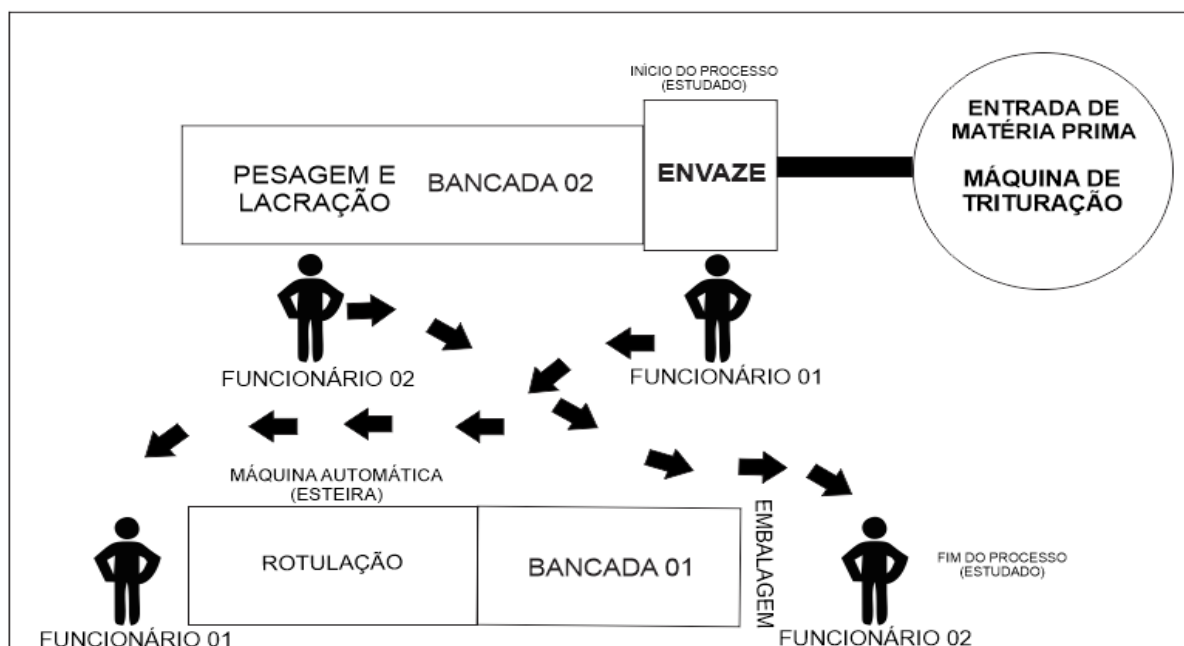
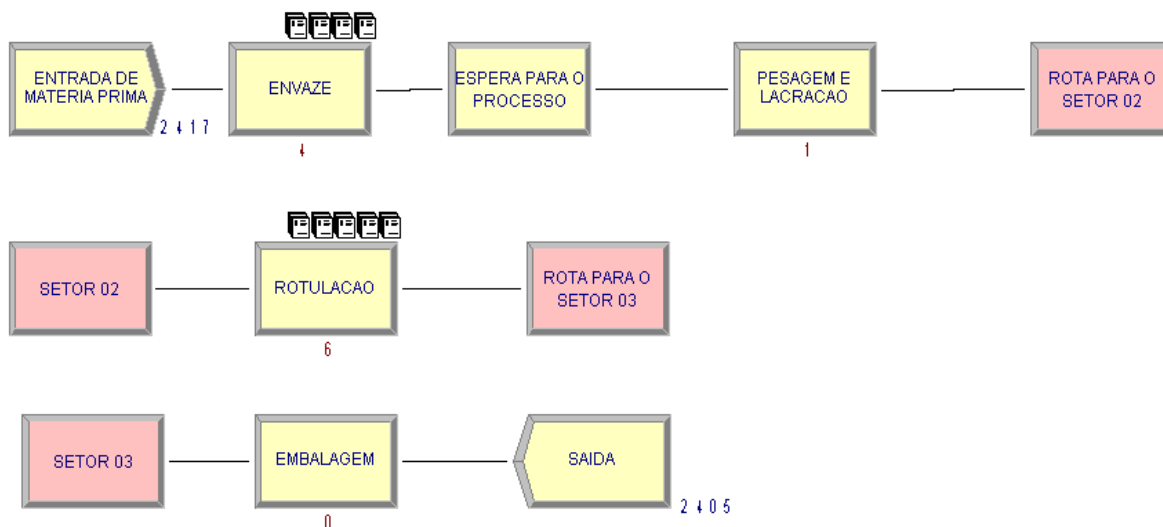


Figura 07 – leiaute do processo produtivo proposto

Fonte: os autores

A mudança no leiaute fez com que os materiais e recursos se movimentem menos dentro do processo de produção e a principal mudança é a do processo de rotulação, o produto é inserido na esteira e a saída direto para bancada 01, onde aguarda o recurso para finalizar o processo. Com a proposta de melhoria atingimos os seguintes resultados:

Figura 08 – Cenário proposto simulado



Fonte: os autores

Redução na fila nos processos de envaze e rotulação e conseqüentemente aumento na saída de produtos no mesmo período de 08 horas conforme simulado no modelo atual da empresa.

Figura 09 – Números de entradas e saídas (proposto)

Other

Number In	Value
Entity 1	2417.00
Number Out	Value
Entity 1	2405.00

Fonte: os autores

No modelo proposto tivemos um aumento na saída de produto acabado de 7%, chegando a 2.405 produtos acabados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo buscava analisar pontos importantes para que o processo produtivo pudesse atender a demanda média da empresa com o produto da linha sem comprometer seu nível de atendimento, com as propostas de melhoria verificamos uma pequena mudança na produtividade, mas que atende de forma eficiente o solicitado pelo mercado.

Os dados levantados poderiam ser utilizados para um melhor planejamento dos processos produtivos de cada item, reduzindo a margem de erro para a demanda prevista e um melhor controle de produção, eliminando também um possível estoque excessivo como pode ocorrer quando não se tem o conhecimento da demanda juntamente dos processos de produção.

Com base nas informações passadas pela empresa vimos que outros produtos precisando ser analisados para que o cronograma de produção seja mais bem elaborado, uma vez que produtos demandas médias menores utilizam o mesmo tempo de produção de produtos mais demandados, ocasionando estoques excessivos e tornando restrita a melhor produtividade de outros itens de maior relevância nas vendas da empresa.

A simulação do software Arena foi concluído conforme esperávamos e com uma taxa de melhoria de 7% chegamos ao objetivo do estudo que era encontrar uma melhoria comparada com a situação atual.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, Luiz César G. de **Organização, sistemas e métodos: e as modernas ferramentas de gestão organizacional**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BALLOU, R.H. **Logística Empresarial** - Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 1993.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Materiais: Uma abordagem Introdutória**: 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5º Ed. São Paulo: Saraiva, 2001.
- FREITAS FILHO, Paulo José de. **Introdução à modelagem e simulação de sistemas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.
- GAPSKI, L. **Controle do nível de estoque no setor varejista com base no gerenciamento do inventário pelo fornecedor: aplicação do modelo no A. Angeloni Cia Ltda e Procter & Gamble S.A.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- PARAGON. Arena. Disponível em: <<http://www.paragon.com.br/software/arena/>> Acesso em: 26 de Maio 2017.
- PEGDEN, C.D., SHANNON, R.E., SADOWSKI, R.P. **Introduction to Simulation Using SIMAN**, McGraw-Hill, New York, USA. v. 2. 1990.
- PEROVANO, D.G. **Manual da metodologia científica**. 1ª ed. Jurua Editora, 2014.
- PRADO, D. **Usando o ARENA em simulação**. INDG –Tecnologia e viços LTDA. Nova Lima, 2010.
- RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Gestão Estratégica da Armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2011.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

VIANA, João. José. **Administração de Materiais: um enfoque prático.** São Paulo:
Atlas, 2006.



"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."

PROCESSOS	EXPRESSÕES
ENTRADA DE MATÉRIA PRIMA	EXPO(12)
ENVAZE	$2.5 + 4 * \text{BETA}(0.741, 0.741)$
PESAGEM E LACRAÇÃO	TRIA(4.5,5,5.5)
ROTULAÇÃO	$3.5 + 6 * \text{BETA}(1.74, 1.29)$
EMBALAGEM	TRIA(0.5,1,1.5)

APÊNDICE A – Expressões de chegada

Fonte: os autores



**(REESTRUTURAÇÃO DE LEIAUTE E SIMULAÇÃO ARENA DIRECIONADOS A
REDUÇÃO E DESTINAÇÃO ADEQUADA DE MATERIAIS OBSOLETOS NO
ALMOXARIFADO DE UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS:)**

**(RESTRUCTURING OF LEIAUTE AND SINGLE SIMULATION DIRECTED TO THE
REDUCTION AND ADEQUATE DESTINATION OF MATERIALS OBSOLETOS IN
THE ALMOXARIFADO OF A COMPANY SERVICES)**

**ANTONIO MARCOS DE OLIVEIRA, FATEC ZONA LESTE,
MANUTENCAO.M2@HOTMAIL.COM
DOUGLAS ARAUJO ROCHA, FATEC ZONA LESTE,
DOUGLASARAUIJOROCHA@GMAIL.COM.
FELIPÉ LINOS, FATEC ZONA LESTE,
FELIPE123EXPRESS@HOTMAIL.COM.
JONATAM APARECIDO DA SILVA, FATEC ZONA LESTE,
JONATAM1SILVA@GMAIL.COM.
MARCIO ROBERTO, FATEC ZONA LESTE,
HE_MARCIO@HOTMAIL.COM**

RESUMO O artigo pauta uma empresa, líder em seu segmento, que tem enfrentado problemas com alto índice de materiais obsoletos. A proposta de melhoria para a empresa baseia-se numa mudança de leiaute onde viabilizaria um espaço exclusivo para esses materiais, podendo fazer uma tratativa incisiva em cada tipo de material que ficou obsoleto. No leiaute proposto ficou separado um módulo somente para obsoletos, onde os mesmos são segregados de acordo com suas características, essa separação faz com que cada análise e relatório seja o mais detalhado possível para que a tratativa seja mais eficiente. Após a identificação os materiais será aplicado um modelo de simulação no software arena para fazer a correta distribuição dos itens de acordo com as áreas solicitantes, bem como ajudar na definição das tratativas de itens que não poderão mais ser utilizados O ideal é que ao longo do tempo o nível de material obsoleto dentro da empresa zere, para isso faz-se necessário tomar medidas preventivas. Uma boa gestão de estoques também entra como influenciadora direta no processo de melhoria, por isso é importante que todos os pontos estejam coligados para obter qualidade nos processos. Ao escrever o artigo, foi optada a metodologia descritiva, onde buscou-se toda informação

necessária através de pesquisas em livros e na internet, além de ter ocorrido visitas a empresa ao longo de todo o seu desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Obsolescência; leiaute; simulação; gestão de estoque;

Abstract: The article guides a company, leader in its segment, that has faced problems with high index of obsolete materials in its warehouse. The improvement proposal for the company is based on a change of layout where it would allow an exclusive space for these materials, being able to make an incisive treatment in each type of material that became obsolete. In the proposed layout a module was separated only to obsolete, where they are segregated according to their characteristics, this separation makes each analysis and report as detailed as possible to make the treatment more efficient. After the identification and segregation of the materials will be applied a simulation model in the software arena to make the correct distribution of the items according to the requesting areas, as well as help in the definition of the treatment of items that can no longer be used. Over time the level of obsolete material within the company zero, for this it is necessary to take preventive measures. Good inventory management also enters as a direct influencer in the process of improvement, so it is important that all points are finalized for quality in the processes. When writing the article, the descriptive methodology was chosen, where all necessary information was searched through books and the internet, in addition to having visited the company throughout its development.

KEYWORDS: Obsolescence; layout; simulation; inventory manager;

1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem por objetivo propiciar a melhoria de processos em uma empresa prestadora de serviços a advogados, que está localizada em São Paulo. A empresa tem apresentado um alto índice de obsolescência em seu estoque. A ausência de planejamento estratégico no momento da compra foi o grande impasse para ocasionar perda de espaço físico e como consequência gerou alto custo para a empresa.



A realização desse trabalho é justificável mediante ao grande problema que ocorre em diversas empresas, que sem um planejamento estratégico acabam comprando produtos demais e acabam elevando o seu custo de operação, muitas vezes sem perceber que um dos fatores principais é o excesso de estoque, que se torna recurso parado, apenas depreciando suas características pela falta de uso.

A proposta apresentada no artigo é baseada numa mudança de leiaute que propõe identificação e segregação física dos materiais classificados como obsoletos. Anteriormente havia apenas apontamento desses itens em sistema, o que ocasionava a ausência de tratativas, após a implantação de um novo leiaute, espera-se que com um espaço separado só para materiais obsoletos medidas preventivas sejam efetivadas. Após a implantação dessas medidas será utilizado um modelo de simulação para ajudar a definir o destino desses itens de acordo com suas condições físicas e utilidade efetiva, na busca pela melhor solução para distribuição desses itens.

A gestão de estoques é o fator principal que implicou na dimensão do problema em questão, a ausência de métodos eficazes na decisão estratégica de processos de compras, resultaram em custos significativos além de um alto índice de posições de armazenagem perdidas, destinando-se apenas a alocar materiais sem giro de estoque, conseqüentemente diminuindo a competitividade com relação a suas concorrentes. Com a mudança do leiaute dentro do almoxarifado, aplicação de modelo arena de simulação no auxílio dos direcionamentos de materiais obsoletos e uma reformulação efetiva nos processos administrativos afim de introduzir uma nova filosofia de trabalho à equipe de colaboradores do almoxarifado e da gestão estratégica da empresa, acredita-se que o quadro de altos níveis de obsolescência pode ser revertido a curto e médio prazo, estimando que com o tempo o índice de obsolescência diminua consideravelmente até não apresentar mais risco de prejuízos financeiros à empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística

Segundo Ballou (1993), a logística empresarial estuda como a administração pode prover melhor nível de rentabilidade nos serviços para clientes e consumidores, planejando, organizando e controlando processos de movimentação e armazenagem, visando facilidade no fluxo de produtos. As alterações na economia e na legislação, os avanços tecnológicos e a disponibilidade de recursos são fatores que influenciam o ambiente empresarial. Para Ballou (1993), a concepção logística de agrupar as atividades relacionadas ao fluxo de produtos e serviços para administrá-las coletivamente é uma evolução natural do pensamento administrativo.

2.2 Gestão de estoque

Ao analisar o objeto de estudo, tem-se como base que o primórdio para evitar qualquer tipo de problema no cenário em pauta parte de uma gestão de estoque sólida e eficaz. Conforme Bowersox (apud Allen, 2011, p 212) “A eficácia do gerenciamento dos estoques pode ter grande influência na lucratividade da empresa”. Partindo desse princípio pode-se observar que um bom gerenciamento atrelado a mudanças físicas faz com que as chances de erros sejam baixas.

O leiaute influencia diretamente e pode ajudar efetivamente nos processos logísticos.

Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston, traduzido por Henrique Luis Corrêa, 2009, p.182 Define afirmando que:

“O arranjo físico de uma operação ou processo e como seus recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros e como as várias tarefas da operação serão colocadas a esses recursos transformadores”.

Estocar materiais não é uma tarefa fácil, porém controlar seu fluxo é indispensável. Fazer o controle do estoque influencia diretamente na relação de custos dentro da empresa. De acordo Ballou(1993) e Vollmann (1997) “Na administração de estoques existem três categorias diferentes de custos, às quais devem constantemente estar sendo administradas: custos de manutenção de

estoque, custos de requisição ou compra e custos de falta associados ao estoque.” Portanto, o ideal é sempre buscar tomar decisões conscientes de que não irá afetar de maneira negativa nos custos.

O processo de compras também influencia na gestão de estoques, no momento que é feita a requisição de materiais, deve-se fazer uma análise específica de cada item, avaliar quantidades, seu histórico de utilização, fazer uma pesquisa com cada setor para poder chegar num valor próximo do que vai ser usado no período em questão. Fazer a compra é um ponto fundamental para evitar um estoque parado e ineficiente, conforme definição de Silva (2009), “As perguntas-chave de gestão de estoque se propõe a responder, normalmente sujeitas a uma variedade de circunstâncias, são: Quando pedir, quanto pedir e quanto manter em estoque de segurança.”

2.3 MATERIAIS OBSOLETOS

Os materiais obsoletos, que também atribui custos à estocagem, conforme definição de Viana (2010), “É considerado obsoleto os materiais que superam as necessidades e que não mais satisfazem à exigências da empresa, pois foram substituídos por outros.” Os mesmos são a pauta do estudo, pois, o alto número de itens considerados obsoletos trás uma grande preocupação e mostram que a necessidade de implantar um plano de ação para otimizar o quadro é mais que necessária.

Além do custo causado pelo desuso dos materiais, o acúmulo de obsoletos causou um aumento de espaço utilizado. Cada espaço dentro do estoque deve ser utilizado da melhor maneira, visando sempre um melhor aproveitamento para que a empresa tenha redução em seus custos. Os materiais foram acumulados ao longo do tempo, com uma falha no processo de compra somada as novas opções que o mercado ofereceu, acabou resultando num alto nível de materiais obsoletos.

2.4 LEIAUTE

A aplicação do leiaute tem influência direta na simultaneidade dos processos. O leiaute nada mais é que o planejamento de um espaço físico para haver maior aproveitamento do espaço em questão.

Viana, 2009, afirma que;

“*Layout* pode ser explicado por meio das palavras desenhos, plano, esquema, ou seja, é o modo pelo qual ao se inserirem figuras e gravuras surge uma planta, podendo se, por seguinte, afirmar que o *layout* é uma maquete no papel”.

Para Rawabdeh e Tahboub (2005):

“ A eficiência do arranjo físico é fundamental nos sistemas de manufatura contemporâneos, pois o planejamento do layout é um processo crítico de longo prazo e necessita de investimentos de capital, muitas vezes apresentando gastos elevados. Assim, reorganizar o arranjo físico torna-se um importante desafio industrial, afetando direta ou indiretamente o custo do produto”

Conforme explicação de Peinado e Grael (2007):

‘A palavra layout tem origem na língua inglesa, a terminologia é utilizada em diversas áreas profissionais. No contexto empresarial pode ser definido como arranjo físico, ou seja, a forma como são organizados máquinas, equipamentos, ferramentas, processos e mão de obra nas organizações. Em português a palavra também pode ser encontrada como leiaute, inclusive em dicionários, entretanto, no âmbito empresarial é amplamente utilizada pela expressão layout”

Já Araújo (2010) descreve layout como equilíbrio entre pessoas, máquinas, equipamentos e materiais em uma organização, determinado pelos processos e viabilizado pelo planejamento do layout.

Corrêa e Corrêa (2013) afirmam que:

‘A forma básica de layout é a forma geral e natural que os recursos produtivos são organizados, entretanto, destacam que qualquer tipo de organização é originado em apenas quatro tipos básicos de arranjo físico: a) posicional; b) por processo; c) celular; e d) por produto”.

Segundo Heizer e Render (2011).

‘A implementação de qualquer variação de layout possui dificuldades na efetivação, a principal delas está vinculada à disponibilização de recursos, já que, na maioria dos casos, os recursos em caixa são escassos. Neste caso, a forma mais adequada de viabilizar a implementação do projeto é a realização de um estudo de viabilidade, provando que a empresa terá benefícios com a mudança’

Adequar o leiaute para que obtenha melhoria de um processo se faz necessário em todos os casos. Sua utilização deve ser planejada a partir de uma análise em toda estrutura da empresa, visando proveito integral dos espaços. O principal motivo para aplicar o novo leiaute é reduzir os custos que a empresa tem apresentado nos últimos tempos.

GAPSKI, 2003, Afirma que:

“Elevar o nível dos serviços tornou-se um dos grandes desafios que os gerentes das empresas precisam superar. Dentre estes desafios, o arranjo físico ou *layout* é um fator de suma importância para a manutenção dos níveis de eficiência e realização dos objetivos a serem alcançados junto aos clientes.”

Martins (2006) relata que o arranjo físico define o relacionamento físico entre as diversas atividades do sistema. Além disso, o arranjo também determina a forma como os recursos pertencentes ao sistema fluem por meio das operações.

2.5 Simulação

A simulação vem sendo utilizada para facilitar a tomada de decisão dos processos corporativos, utilizando tecnologia ou não para prever situações e diminuir a probabilidade de erro, como diz Ferreira (1999):

“Simulação se refere a técnicas, largamente usadas em pesquisa operacional e ciência do gerenciamento, para imitar ou simular, usando computadores ou não, a operação de várias classes de processos ou serviços do mundo real ou de sistemas idealizado para melhorar o desempenho do mesmo através da comparação de alternativas e da análise de sensibilidade dos parâmetros do sistema”.

Conforme citado por Law (2010):

“ A simulação é um método muito utilizado e cada vez mais popular para o estudo de sistemas complexos, muitas vezes existe um conjunto de hipóteses sobre como um sistema funciona, para verificar estas hipóteses usa-se a simulação.

Segundo Rogers et al. (2004), a Simulação é a tentativa de replicação de um sistema real, através da construção de um modelo matemático tão parecido quanto possível com a realidade.

A simulação é uma técnica muito versátil, podendo ser utilização em diversos segmentos, como afirma Chao (2001):

“Desde as décadas de 1980 e 1990, a técnica de Simulação vem sendo mais empregada nos meios empresarial, industrial e de serviços, aproveitando os avanços na tecnologia de informática e a redução gradativa do custo do desenvolvimento de modelos, havendo um substancial aumento na demanda de modelos de Simulação como um meio para suportar as decisões estratégicas empresariais.”

Turban et al. (2004) afirmam que:

“Simular, geralmente, significa assumir a aparência das características da realidade. Segundo os autores, a Simulação imita a realidade de forma bastante aproximada e consiste em uma técnica para realizar experiências que podem descrever e/ou prever as características de um determinado sistema.”

Mas, segundo Saliby (1989), os resultados de um estudo de Simulação estão sujeitos a variações (baixa precisão), além de não apontarem diretamente a solução ótima para o problema em estudo. Adicionalmente, segundo Vicente (2005, p. 8), “as simulações devem ser vistas como uma ferramenta importante de investigação do mundo real, não como a verdade”.

Segundo SALIBY (1989; LAW, 1991; PIDD, 1998)

“Toda simulação requer a construção de um modelo (com o qual serão feitos os experimentos), definido por um conjunto de relações lógico-matemáticas, descritas geralmente por um programa de computador. Tal modelo deve começar de forma simples e ter sua complexidade aumentada aos poucos. Determinar o nível adequado de detalhamento do modelo, no entanto, costuma constitui um grande desafio. Dependendo do tipo de modelo, a simulação pode ser: determinística ou probabilística; estatística ou dinâmica; e discreta ou contínua”.

2.6 Armazenagem

Segundo Ballou (2012, p.24), “O uso extensivo de estoques resulta no fato de que, em média, eles são responsáveis por aproximadamente um a dois terços dos custos logísticos, o que torna a manutenção de estoques uma atividade - chave da logística”

Pozo (2010) explica manuseio de materiais da seguinte maneira:

‘Essa atividade envolve movimentação de materiais no local de estocagem, que pode ser tanto, estoques de matéria-prima como de produtos acabados. Pode ser a transferência de materiais do estoque para o processo produtivo ou deste para o estoque de produtos acabados, pode ser também a transferência de um depósito para outro’

2.7 ALMOXARIFADO

“O Almojarifado é o responsável pela guarda física dos materiais em estoque, com exceção dos produtos em processo”. (DIAS, 1995, p. 15).

É definido também por Souza, 2009 que: Almojarifado é o local destinado à guarda e conservação de materiais, em recinto coberto ou não, adequado à sua natureza, tendo a função de destinar espaços onde permanecerá cada item aguardando a necessidade de seu uso.

A quantidade de itens em estoque de um almojarifado influencia diretamente na rentabilidade da empresa; se for realizado de forma inadequada pode absorver capital que poderia ser investido em outros setores ou operações da organização. Segundo Dias (1995), deve-se otimizar o investimento em estoques, com o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital o autor investido em estoques.

De acordo com Dias (1995, p. 204), existem algumas razões que contribuem para a manutenção de estoques em um almojarifado:

A armazenagem de mercadorias prevendo seu uso futuro exige investimento por parte da organização. O ideal seria a perfeita sincronização entre oferta e demanda, de maneira a tornar a manutenção de estoques desnecessária. Entretanto, como é impossível conhecer exatamente a demanda futura e como nem sempre os suprimentos estão disponíveis a qualquer momento, deve-se acumular estoque para assegurar a disponibilidade de mercadorias e minimizar os custos totais de produção e distribuição.



No objeto de estudo, o almoxarifado é o grande cenário onde a mudança proposta vai ocorrer. O almoxarifado da empresa é reposto conforme solicitação para o setor de compras. Lá toda mercadoria é armazenada e alocada de acordo com suas características, dividido por famílias, cada item possui um lugar específico para ficar, no caso de itens obsoletos, no leiaute antigo do almoxarifado não há um espaço exclusivo, porém no novo leiaute é proposto prateleiras para identificação dos produtos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ao iniciar a pesquisa para desenvolver este artigo foi adotada a metodologia descritiva e exploratória onde buscamos todas informações através de visitas ao a empresa, em documentos corporativos, pesquisas em livros e na internet. Para Perovano (2014) “O processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo...”. De acordo com Silva e Menezes (2005, p. 9) “A metodologia tem como ajudar a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo: curioso, indagador e criativo”.

Segundo Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas aparece na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987). São exemplos de pesquisa descritiva: estudos de caso, análise documental, pesquisa ex-post-facto. Para Triviños (1987, p. 112), os estudos descritivos podem ser criticados porque pode existir uma descrição exata dos fenômenos e dos fatos. Estes fogem da possibilidade de verificação através da observação. Ainda para o autor, às vezes não existe por parte do investigador um exame crítico das informações, e os resultados podem ser equivocados; e as técnicas de coleta de dados, como questionários, escalas e entrevistas, podem ser subjetivas, apenas quantificáveis, gerando imprecisão.



Falando sobre pesquisas exploratórias, Segundo Vergara (2000), as pesquisas do tipo exploratórias têm como objetivo principal proporcionar maior interação com o problema específico, tendo como base torná-lo mais explícito e com isso podemos formular ideias e hipóteses. Ainda segundo a autora, a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade e proximidade com o problema, podendo dessa forma ser mais explícito para o público alvo e com isso podendo formular hipóteses relacionadas ao tema principal.

3.1 COLETA DE DADOS

Para realizar o estudo, foram feitas visitas a empresa onde coletamos todos os dados necessários para a realização do estudo, como média anual de requisição de materiais no almoxarifado, índice de pedidos por área solicitante, número de materiais sem movimentação, relatório de itens sem movimentação do período de 6 meses, os dados dos processos administrativos do almoxarifado e da empresa a fim de entender a sistemática dos processos pertinentes aos processos de armazenagem utilizados.

4. APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

O estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa líder na prestação de serviços a advogados em território brasileiro, com aproximadamente 100 mil associados e mais de 700 colaboradores.

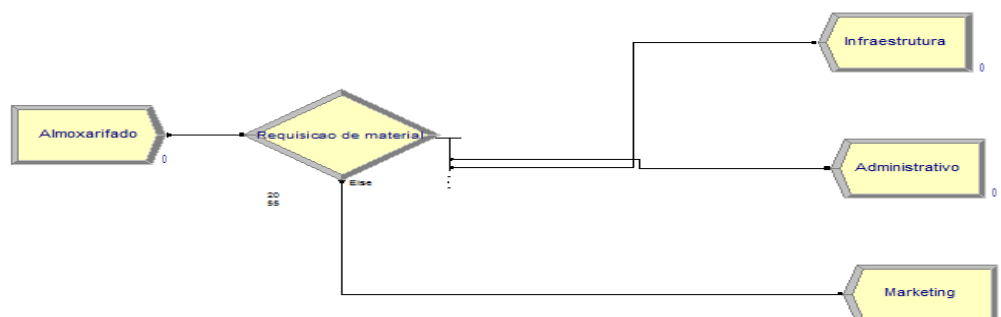
A empresa tem uma grande quantidade de funcionários e atende um número considerado de associados, além de receber eventos em suas dependências. Por isso necessita de um grande número de materiais de escritório, de manutenção predial e de divulgação para atender plenamente sua demanda diária.

Dessa forma a empresa possui um estoque com um alto número de produtos que são movimentados e existe uma grande quantidade de compras feitas pelos departamentos que sempre necessitam atender suas necessidades correntes e também aquelas mais emergenciais.

Segue o modelo apresentando o histórico de requisição dos departamentos da empresa ao longo de um ano.



Imagem 1. Modelo de requisição das áreas no período de um ano.



Fonte: Autores

Tabela 1: Quantidade de itens movimentados no estoque

DESCRIÇÃO	Qtd. Unitária	%
ADMINISTRATIVO	32.141	25%
INFRAESTRUTURA	71.259	55%
MARKETING	25.780	20%
TOTAL	129.180	

Fonte: os autores

A primeira tabela apresenta a quantidade total de itens que são movimentados durante o período de um ano pelos departamentos da organização. Esses itens foram solicitados e enviados para o almoxarifado para que pudesse ser requisitados pelas áreas conforme necessidade.

Com esse alto volume de estoque e movimentação de produtos, e com pedidos constantes de novas compras para reposição, a empresa começou a ter problemas com acúmulo de materiais sem movimentação em estoque, perda de prazos de vencimento, avarias ocasionadas pelo grande período sem renovação de peças, que ocasiona por sua vez uma perda significativa de espaço físico,

diminuindo as opções de posições de armazenagem para itens com grande saída, perda de produtos danificados e altos custos com obsolescência.

Entre os itens obsoletos, destacam-se pela quantidade, materiais personalizados utilizados para revenda e cortesia como canetas, pastas, bonés, camisetas, folhetos e matérias gráficas em geral, além de materiais de escritório como grampos, carimbos, bobinas para fax, papel carta e pastas suspensas. Em relação ao alto custo unitário, destacam-se os materiais de infraestrutura, como: componentes elétricos, fusíveis, reatores, lâmpadas, baterias, interruptores, fios de cobre, prolongadores, caixas de passagem e ignitores, materiais hidráulicos, canos, ligações, sifões, tubos e torneiras, materiais de pintura e limpeza, trinchas, rolos, lixas, tintas, ceras e seladoras.

A maioria das compras desse material foi solicitada pelas áreas responsáveis pelos produtos/serviços sem validação prévia do setor de suprimentos e sem um planejamento estratégico na previsão de utilização desses recursos. Assim muitos materiais caíram em desuso, se tornando obsoletos.

A empresa tem uma política de obsolescência que trata como material obsoleto todos os itens que possuírem um intervalo entre suas requisições equivalente a 6 meses. Só que o controle dos insumos identificados não é feito de maneira adequada. Um relatório com a lista de todos os materiais sem movimentação no período de seis meses é gerado via sistema RM (ERP da empresa TOTVS) e analisado afim de definir quais materiais apareceram no relatório e se tornaram obsoletos.

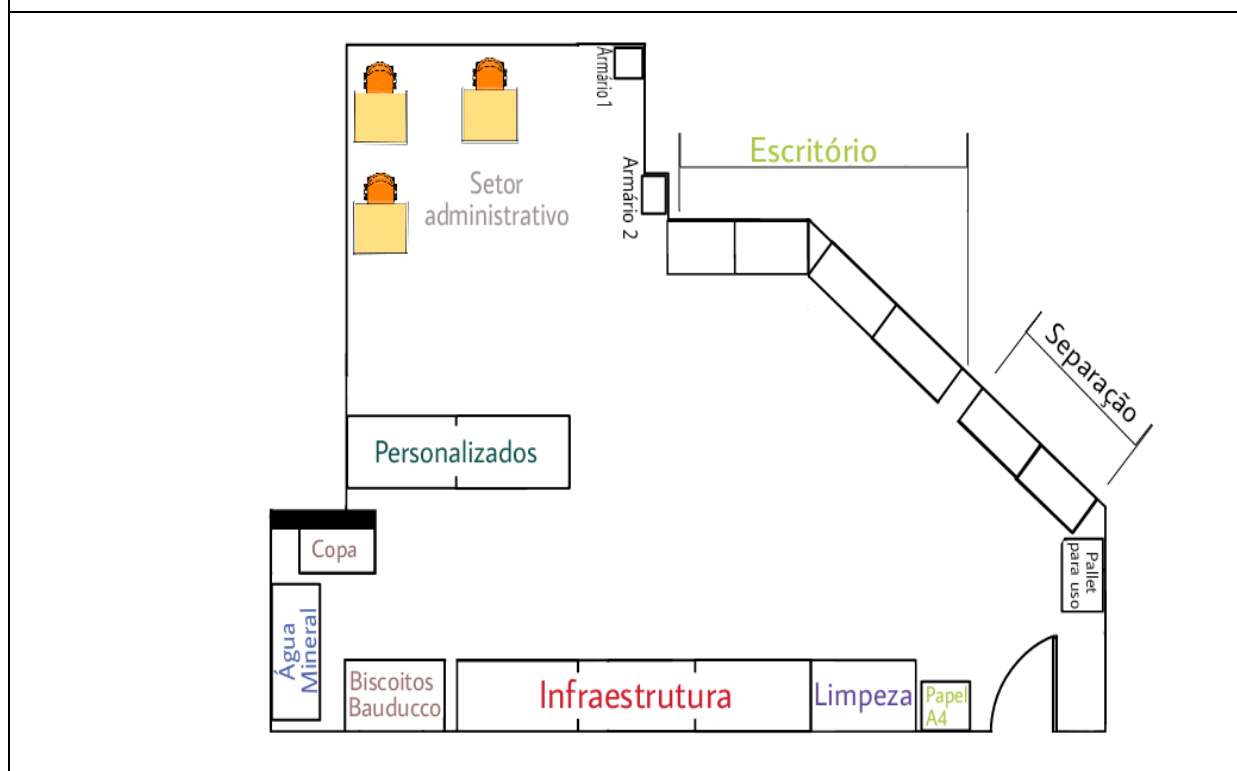
Porém, essa análise muitas vezes fica só em sistema e a ausência de uma identificação física e segregação dos de cada produto faz com que a visualização e tratamento de materiais obsoletos se torne ineficiente, onde muitos materiais passam despercebidos pelas tratativas dos colaboradores de almoxarifado e não são relacionados como obsoletos.

Esses *gaps* no processo atual de pesquisa e análise de obsolescência vem contribuindo para um aumento considerável no número de insumos em desuso, avariados, sem validade, gerando altos custos com estocagem além da depreciação parcial ou total do item mediante ao tempo sem uso dentro do estoque.

Segue imagem da planta do almoxarifado antes das tratativas propostas para identificação e segregação itens obsoletos.



Imagem 2: Leiaute antigo.



Fonte: Os autores (2017).

Como ilustrado na imagem 2, é possível observar que não há nenhum espaço dentro do almoxarifado reservado para itens obsoletos, dificultando assim a sua identificação, além de impossibilitar uma solução mais incisiva nas tratativas de cada produto. Há separação dos itens de acordo com suas características como separação por família e por volume, porém nada no leiaute atual faz menção a guarda de estoques obsoletos, os itens na verdade ficam nas mesmas posições de armazenagem utilizadas juntos de materiais com giro de estoque.



Tabela 2: relação de itens obsoletos.

DESCRIÇÃO		Qtd. produtos	Qtd. unitária	Preço total
MATERIAIS ESCRITÓRIO	DE	25	312	R\$ 2.039,42
MATERIAIS PERSONALIZADOS		47	5261	R\$ 3.052,20
COMPONENTES ELÉTRICOS		109	936	R\$ 48.318,16
COMPONENTES HIDRÁULICOS		8	57	R\$ 1.463,90
COMPONENTES PINTURA	DE	8	126	R\$ 379,96
COMPONENTES LIMPEZA	DE	1	3	R\$ 240,00
				R\$ 55.493,64

Fonte: Adaptado pelos autores.

A partir da Tabela 2 pode-se observar que existe um número elevado de materiais obsoletos que foram verificados nas últimas análises no período de 18 meses. Esses itens ocasionam considerável perda de espaço físico, além do aumento de custos atrelado a perda do material.

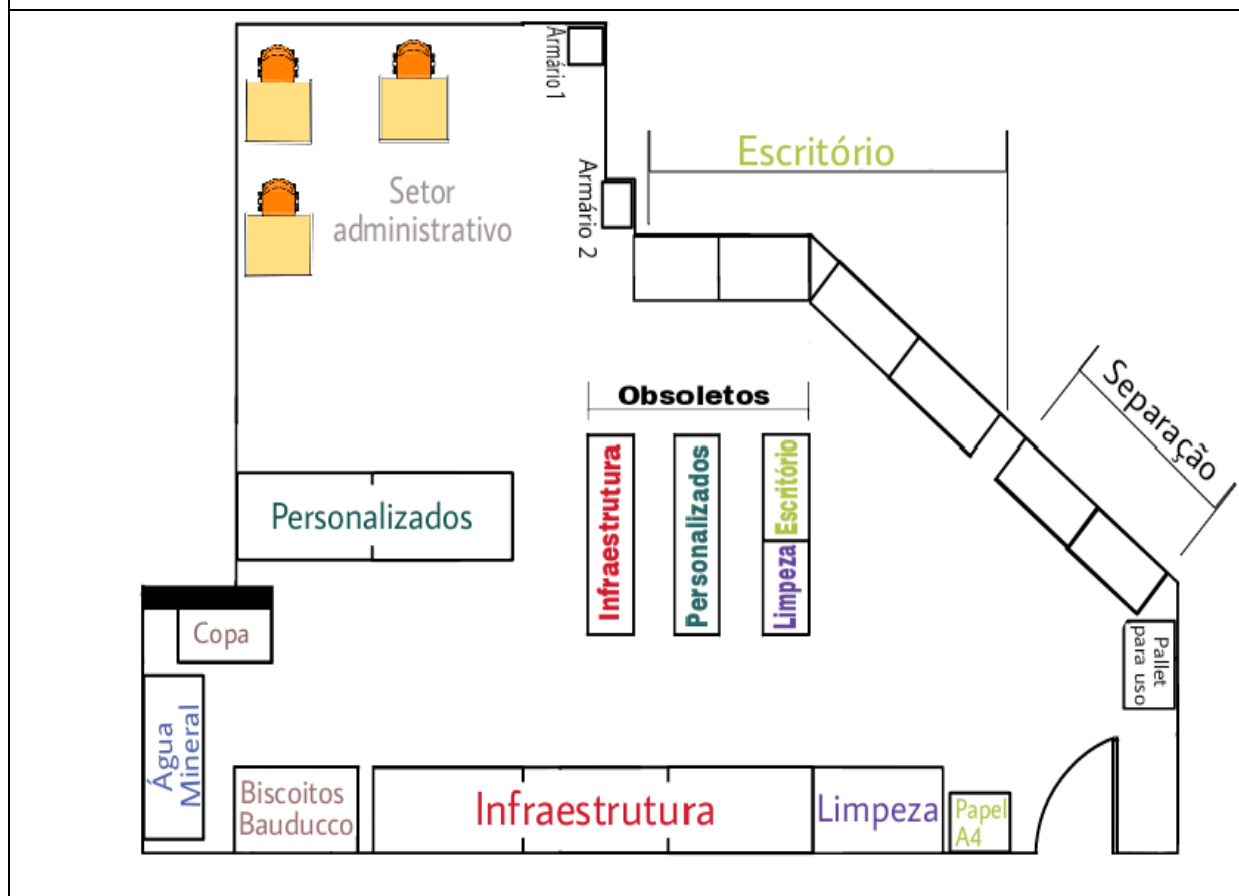
A proposta de melhoria é utilizar um novo modelo de leiaute junto com alguns procedimentos administrativos para facilitar a identificação e segregação de itens obsoletos e próximos de obsolescência, e após essa identificação, com auxílio de um modelo de simulação arena, realizar a destinação correta dos itens que ainda tem alguma utilidade entre os setores por meio de média de utilização anual



histórica, e definir a porcentagem de itens já sem nenhuma utilidade para a empresa para doação ou descarte, além de oferecer todo suporte técnico aos colaboradores do almoxarifado mediante treinamento teórico e prático com o intuito de promover uma nova filosofia de trabalho dentro do setor onde os problemas de obsolescência sejam tratados por todos como o peso devido, e focar principalmente na prevenção de novos casos.

Junto a essas medidas, serão tomadas outras de âmbito preventivo, como melhoria no processo de análise de materiais para compras, com um planejamento estratégico voltado além do suprimento das áreas e da instituição, também para o problema de obsolescência comprando o suficiente para as necessidades dos departamentos por um período médio de 02 meses, garantindo uma alta rotatividade no estoque e diminuir os riscos de itens obsoletos.

Imagem 3: Leiaute proposto.



Fonte: Os autores (2017).

O leiaute proposto segue uma lógica que consiste em separar os materiais por categorias, segregados por um conjunto de prateleiras com seus respectivos itens.

O objetivo de aplicar esse novo arranjo é fazer uma sinalização física de todos itens obsoletos e os que estão em processo para se tornar. A vantagem de inserir esse tipo de identificação é facilitar o controle do fluxo, além de auxiliar nas tratativas para cada caso em específico, haverá um tipo de segregação dos materiais de acordo com o tempo em desuso para classificar tudo que há prioridade em tratar, além de procurar meios para evitar que novos itens tornem-se obsoletos.

A partir desse novo leiaute será utilizado os processos do software de simulação para saber em média quanto será destinado para os departamentos da empresa e quanto da mesma forma será doado ou descartado definitivamente após ser desconsiderado pelos departamentos.

4.1 Arena

O software Arena é uma ferramenta para análise de cenários na qual realiza simulações dos processos. O programa consegue determinar os gargalos, tamanho de filas, melhorar as condições de operação, entre outras funcionalidades.

Atualmente mais de 350 mil empresas utilizam os serviços do Arena ao redor do mundo. Empresas importantes nos mais variados setores utilizam o software em suas operações, entre elas: Petrobras, Vale, Canal do Panamá, Embraer, Nestlé, entre outras.

Prado (2010) define arena como um software que possui um conjunto de blocos que são utilizados para descrever uma aplicação real. Os blocos funcionam como comandos de uma linguagem de programação. O Arena constitui-se de um conjunto de estações de trabalho com recursos cujo se movem através do sistema. Sendo assim, para realizar a configuração de um modelo no software, é necessário conhecer os seguintes termos:

- Variáveis: são valores globais do sistema, visíveis a qualquer momento e em qualquer ponto do modelo. As variáveis definem o estado do sistema como um todo e não as características individuais de cada entidade;



- Variáveis de estado: fornecem informações do que está ocorrendo no sistema num determinado momento. Um exemplo é a quantidade de carros em uma estrada em um determinado instante da simulação;
- Entidade: é o objeto de interesse no sistema. Consiste em qualquer objeto que se mova dentro do sistema e interage com os diversos recursos;
- Atributo: propriedade de uma entidade, ou seja, uma característica própria que a define. Após a definição de um atributo, mesmo que este valor seja alterado ao longo do caminho da entidade no fluxo, apenas o valor daquela entidade específica será alterado. Quando se deseja alterar o valor de todas as entidades deve-se utilizar “variáveis” e não atributos;
- Recurso: são objetos que não se “movem” dentro do sistema, e são utilizados pelas entidades. Assim, representam a estrutura do sistema como máquinas, postos de trabalho, meio de transporte, pessoas e dentre outros, que participam do processo. Um recurso pode ser configurado para atender simultaneamente mais de uma entidade, ou vice-versa;
- Processos: consistem nas ações realizadas sobre as entidades ao longo da simulação;
- Tempo simulado e tempo de simulação: o primeiro refere-se ao tempo real, já o segundo refere-se ao tempo necessário para execução de uma simulação;
- Filas: são acúmulos de entidades geradas por alguma limitação na capacidade do recurso;
- Eventos: acontecimentos, programados ou não, que quando ocorrem provocam uma mudança de estado em um sistema.

4.2 Modelo

O almoxarifado da empresa gera semestralmente um relatório onde são apresentados os itens que estão em estoque, porém sem movimentações nos últimos seis meses. Esse relatório é utilizado para saber se os itens estão obsoletos e não serão mais utilizados e dessa forma deve-se dar um outro destino a eles, para

otimizar o fluxo de materiais e dar espaço a novos insumos, ou identificar se simplesmente não foram utilizados por um determinado período por alguma queda na média de utilização, mas na sequência poderão ser utilizados novamente.

Após as mudanças de layout e todas as tratativas com as áreas, é utilizado o software arena para realizar a apuração e destinação adequada dos itens.

O software Arena será utilizado para mostrar a quantidade prevista de itens que serão disponibilizados para cada setor, caso os itens ainda tenham utilidade ou aqueles que deverão ser doados ou descartados.

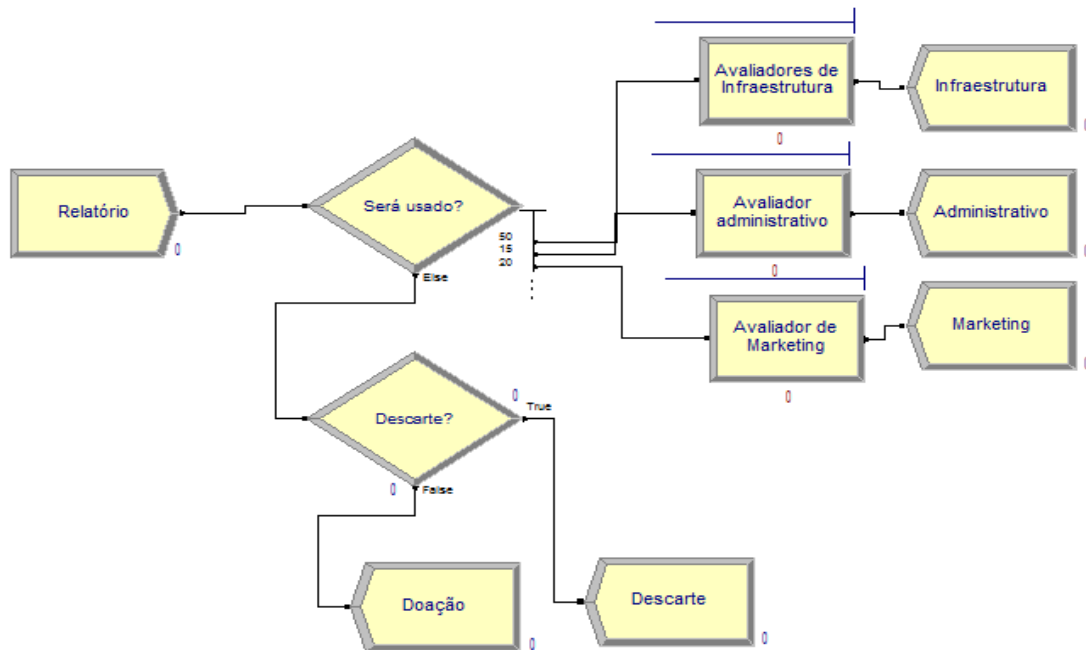
Para encontrar a média de materiais que serão disponibilizados para cada área, será utilizado o histórico de requisições feitas ao almoxarifado no período de 01 ano, e de acordo com a porcentagem requisitada por cada área será feita a distribuição dos itens.

Os departamentos que fazem as solicitações de itens para o almoxarifado são: infraestrutura, administrativo e marketing. O modelo do processo utilizando o software arena com todas as possibilidades que um item pode percorrer a partir do momento que ele aparece no relatório de obsolescência, onde o produto pode ser entregue por meio de requisição a um dos setores, ser doado ou descartado.

Na imagem abaixo, destaca-se o modelo de simulação arena onde exemplificamos as distribuições proporcionais dos itens em obsoleto, de acordo com a proporção de consumo de cada área, e abaixo dele o relatório arena com o total de itens analisados na simulação.



Imagem 4: Modelo de distribuição proporcional.



Fonte: Os autores

Imagem 5: Quantidade de itens analisados.

Key Performance Indicators

System

Number Out

Average

6,695

Fonte: os autores

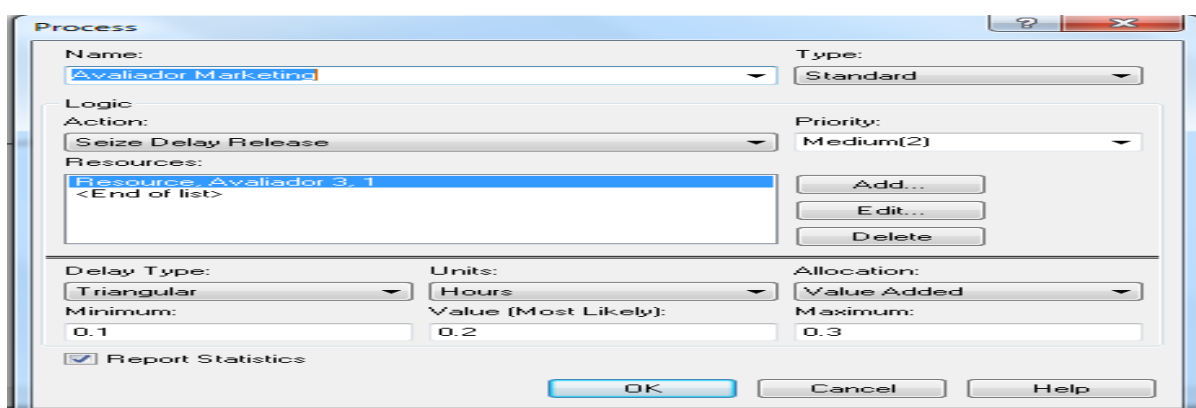
O primeiro ponto é a entrada dos itens que serão colocados dentro do processo. Esses itens serão levantados a partir do relatório de obsolescência. Esse relatório é a base de todo o estudo que será feito utilizando o Arena.

Esses itens que serão apontados no relatório gerado deverão ter uma destinação, que pode ser para alocação em um dos departamentos ou seu descarte ou doação caso nenhuma das áreas da empresa tenha interesse nos itens que foram disponibilizados.

Os departamentos de infraestrutura, administrativo e marketing devem decidir se vão utilizar ou não os itens que serão apresentados. Cada departamento terá pelo menos um colaborador que tem a função de avaliar os itens.

Segue imagem apresentando, conforme o modelo Arena, a quantidade de tempo para avaliação de um produto pelo departamento de marketing.

Imagem 6: avaliador marketing modelo arena.



Fonte: Os autores

O departamento de infraestrutura por conta do alto número de itens para avaliação terá 3 pessoas que farão exclusivamente esse trabalho de reaproveitamento dos itens disponíveis. Os outros departamentos por conta da quantidade de itens ser menor disponibilizarão colaboradores para fazer o trabalho de forma esporádica.

Os objetos que não serão utilizados pelos departamentos deverão também ter um fim que pode ser o descarte ou a doação. A primeira opção é a doação caso os itens estejam em bom estado de uso. Caso os itens estejam avariados ou com



algum problema que impeça o uso por uma das áreas esses itens serão destinados ao lixo.

Os itens que foram separados pelos departamentos deverão ser retirados pelos mesmos e o custo desses itens serão destinados ao seus respectivos centros de custos, assim retirando completamente esse item do almoxarifado e dessa forma seja possível a exclusão do seu código de pedido no sistema para que não seja mais possível realizar novas compras como material estocável. Essa exclusão do item deverá ser explicada com o motivo.

Dessa forma ficarão a disposição final dos itens após a conclusão do processo de separação por parte dos departamentos e ainda aqueles itens que serão descartados ou doados.

Tabela 3: Quantidade total de itens e suas porcentagens.

DESCRIÇÃO	Qtd. produtos	%
INFRAESTRUTURA	3301	50%
ADMINISTRATIVO	1037	15%
MARKETING	1306	20%
DOAÇÃO	740	10%
DESCARTE	311	5%
TOTAL	6695	

Fonte: Os Autores

Dessa forma ficou a representação final dos itens para cada departamento, onde o setor de infra-estrutura ficou responsável por grande parte dos processos. Isso ocorre porque essa área é responsável pelo maior número de requisições e é

necessária uma grande quantidade em estoque, pois esse setor necessita repor imediatamente quando um item é quebrado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quatro meses após a implantação do novo leiaute, foi alcançada uma diminuição significativa no quadro de materiais obsoletos da empresa. Com a nova disposição dos produtos os itens a serem tratados foram evidenciados, as áreas que antes consumiam esses produtos foram levadas até o almoxarifado para avaliarem se há alguma possibilidade de utilização. Após isso aplicamos o modelo de simulação distribuindo os produtos por porcentagem de utilização a quantidade que cada setor requisitaria para si. Em reunião com os gestores de cada setor foi apresentado a proposta com os números da simulação, que foi bem aceita e efetivado.

A ação se mostrou muito proveitosa, uma vez que grande parte dos itens de consumo foram retirados, já que poderiam ser adaptados para utilização em emergências, como é o caso dos materiais de infraestrutura. Muitos itens ainda continuam sendo utilizados em quantidades mínimas, por isso o grande período sem movimentação de estoque, nesses casos além de o estoque atual ter sido retirado pelo setor responsável, qualquer outra compra deste item só será realizada de maneira pontual, sem qualquer relação com o estoque.

Com relação aos materiais personalizados utilizados para brindes e revenda, o setor de marketing realizou com os produtos ações de distribuição aos advogados em palestras, treinamentos, encontros e simpósios realizados pela instituição, refletindo um aspecto positivo nos nossos associados.



Tabela 4: Itens obsoletos para doação ou descarte.

DESCRIÇÃO	Qtd. produtos	Qtd. unitária	Preço total
MATERIAIS DE ESCRITÓRIO	9	75	R\$ 341,56
MATERIAIS PERSONALIZADOS	12	611	R\$ 321,00
COMPONENTES ELÉTRICOS	28	343	R\$ 6.198,07
COMPONENTES HIDRÁULICOS	4	22	R\$ 1.201,40
COMPONENTES DE PINTURA	0	0	
COMPONENTES DE LIMPEZA	0	0	
			R\$ 8.062,03

Fonte: Adaptado pelos autores (2017).

No comparativo com o número inicial de materiais obsoletos, a redução chega a 100%. Do número total de obsoletos 15,70% dos itens não estão em condições de uso ou não são mais compatíveis com as tecnologias da empresa foram doados ou descartados, e 84,30% desses itens foi distribuído para utilização entre as áreas.

Após a mudança de leiaute direcionada a redução de obsolescência, alcançamos números muitos positivos, o que prova a eficiência do conjunto de medidas propostos, que provavelmente garantirá um nível extremamente baixo de obsolescência em estoque, garantindo economia financeira a empresa e um melhor aproveitamento do espaço físico no setor de almoxarifado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo inicial deste artigo foi buscar aprimoramento e aplicabilidade de nossos conhecimentos, sempre buscando embasamento nas literaturas mencionadas, além de participar ativamente dos processos da empresa, fazendo visitas, examinando relatórios, conversando com colaboradores e gestores afim de conhecer profundamente os processos administrativos bem como aplicar nossos conhecimentos adquiridos durante o curso de logística.

O primeiro passo neste estudo partiu de dois questionamentos simples: “Como o leiaute pode influenciar na redução dos níveis de obsolescência?” “Como a simulação pode ajudar na destinação de materiais obsoletos?”

A partir daí foi analisado todo processo dentro do almoxarifado relacionado a materiais obsoletos. Foi identificado que dentro dos protocolos da empresa não havia segregação nem identificação física destes materiais, havia apenas registro em sistema, o que impossibilitava uma ação direta aos mesmos.

Após a identificação dos *gaps*, o objetivo geral foi estabelecer um novo leiaute que permitisse separar esses materiais para uma tratativa mais incisiva, contudo, retornamos à nossa pergunta feita no início do projeto e foi apresentado à empresa uma nova proposta de leiaute que contemplava um espaço dentro do armazém exclusivo para estes materiais afim de identificá-los e deixá-los em evidência, bem como um modelo de simulação no software arena para auxiliar o processo de destinação dos itens.

Os resultados deste estudo indicam que, a partir da implantação do novo leiaute, os custos de materiais obsoletos reduziram 85% já que esses itens foram distribuídos conforme modelo proposto, e 15% foram doados ou descartados e mesmo não recuperando o valor pago pelos itens, houve uma redução de custo com o espaço desocupado em estoque. Agregado aos procedimentos utilizados na



mudança, a empresa promoveu treinamento com a equipe do almoxarifado, capacitando-os para a implantação dos novos processos estudados nesse artigo.

REFERÊNCIAS

ALMOXARIFADO - HISTÓRICO, CONCEITOS, FUNÇÕES – PORTOGENTE.

Almoxarifado na logística. Disponível em <
<https://portogente.com.br/portopedia/73503-almoxarifado-historico-conceitos-funcoes>> Acesso em: 02 mar. 2017. 18:30

ARAUJO, L. C. G. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional:** arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total e reengenharia. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ARENA – PARAGON. **Processo de simulação Arena.** Disponível em <
<http://www.paragon.com.br/software/arena/>> Acesso em: 02 mai. 2017. 18:30

ARNOLD, J.R.T. **Administração de materiais: uma introdução.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física.** São Paulo: Atlas, 2012.

BOWERSOX, D.J. **Logística Empresarial.** São Paulo: Atlas, 2011.

ESTOQUES OBSOLETOS: MELHOR SEM ELES – INTELOG. **Estoques obsoletos.** Disponível em <
http://www.intelog.com.br/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaID=508074&SubsecaID=627271&Template=../artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=531144&Titulo=Estoques%20obsoletos%3A%20melhor%20sem%20eles> Acesso em: 23 fev. 2017. 12:05.

FERREIRA, J.O. **Simulação de Filas GI/G/m e Verificação de Aproximações Destas Por Filas Ph/Ph/m.** Dissertação de Mestrado em Computação Aplicada. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPI, 1999.



Dias, M.A.P. **Administração de Materiais**. 4 ed. São Paulo; Atlas, 1995.

GAPSKI, L. **Controle do nível de estoque no setor varejista com base no gerenciamento do inventário pelo fornecedor: aplicação do modelo no A. Angeloni Cia Ltda e Procter & Gamble S.A.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

MODELO DE LAYOUT DE ALMOXARIFADO – PORTAL EDUCAÇÃO. **Layout de almoxarifado.** Disponível em <

<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/iniciacao-profissional/modelo-de-layout-de-almoxarifado/40473>>. Acesso em: 07 mar. 2017. 16:40.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999

HEIZER, J.; RENDER, B. **Principles of Operations Management**. 8ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011.

LAW, A., **Simulation Modeling and Analysis**. 4 th ed. New York, McGraw-Hill, 2010.

MARTINS, Petrônio G.; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

Obsolescência. Disponível em < <https://www.significados.com.br/obsolescencia/>>. Acesso em: 08 fev. 2017. 13:20.

O QUE É OBSOLESCÊNCIA?. **Obsolescência. Entenda o que é e como funciona o motor do consumismo.** Disponível em <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/obsolescencia-entenda-o-que-e-e-como-funciona-o-motor-do-consumismo/43124/>> Acesso em: 28 abr. 2017. 14:10

O QUE É SIMULAÇÃO? – PARAGON. **O que é simulação?** Disponível em <<http://www.paragon.com.br/academico/o-que-e-simulacao/>> Acesso em: 04 mai. 2017. 18:10

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEROVANO, D.G. **Manual da metodologia científica**. 1ª ed. Jurua Editora, 2014.

SIGNIFICADO DE OBSOLESCÊNCIA - O QUE É, CONCEITO E DEFINIÇÃO.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma Abordagem Logística**. São Paulo: Atlas, 2010.

PRADO, Darci Santos do. **Usando o Arena em Simulação**. 3. ed. Belo Horizonte: Falconi, 2010.

RAWABDEH, I.; TAHBOUB, K. A new heuristic approach for a computer-aided facility layout. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.17, n.7, p. 962- 986, 2005.

SALIBY, E. **Repensando a Simulação: a Amostragem Descritiva**. São Paulo: Atlas, 1989.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. Tradução: Henrique Luiz Corrêa. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TURBAN, E.; WETHERBE, J.; McLEAN, E. **Tecnologia da informação para gestão**. Porto Alegre. Bookman, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006

VIANA, J.J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2000.

VICENTE, P. **O uso de simulação como metodologia de pesquisa em ciências sociais**. Cadernos EBAPE.BR, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-9, Mar 2005.

VOLLMANN, ET AL. **Manufacturing planning and control systems** , fourth edition. New York: McGraw-Hill, 1997.

OPORTUNIDADE NA UTILIZAÇÃO DE MODAL DUTOVIÁRIO PARA TRANSFERÊNCIA DE COMBUSTÍVEL DE AVIAÇÃO DO TERMINAL BR DE BARUERI PARA O AEROPORTO DE CONGONHAS

Everaldo Francisco da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
everaldo_silvaf@globomail.com

Leandro Souza Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
leandrosouzarodrigues@bol.com.br

Luís Fernando Ferreira Damasceno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
luisfernandofd@yahoo.com.br

RESUMO

O transporte é uma das atividades da logística que possibilita múltiplas escolhas, desde que a infraestrutura de transporte adequada para possíveis melhorias operacionais no processo de transferência de produtos. Em países como o Brasil, onde a malha de transportes é limitada esta compreensão é importante na análise de possíveis oportunidades de redução de custo. Este trabalho destina-se analisar dados para aferir uma possível melhoria na transferência de combustíveis de aviação (QAV) entre o Terminal BR de Barueri e o Aeroporto de Congonhas através do modal dutoviário. O objeto de estudo será análise de dados qualitativos e quantitativos apontarem os custos operacionais da operação. Após esta análise, apontar os benefícios e limitações para a operação.

PALAVRAS CHAVES: Transporte, derivados de petróleo, modal dutoviário, melhoria de transportes, redução de custos.

ABSTRACT

Transportation is one of the logistics activities that enables multiple choices, provided the appropriate transportation infrastructure for possible operational improvements in the process of product transfer. In countries like Brazil, where the transport network is limited, this understanding is important in the analysis of possible cost reduction opportunities. This work is aimed at analyzing data to assess a possible improvement in the transfer of aviation fuels (QAV) between Terminal BR of Barueri and the Airport of Congonhas through the pipeline mode. The object of study will be analysis of qualitative and quantitative data to indicate the operational costs of the operation. After this analysis, point out the benefits and limitations to the operation.

KEYWORDS: Transportation, petroleum derivatives, pipeline modal, transportation improvement, cost reduction.

1. INTRODUÇÃO

Elemento de maior importância do custo de operações logísticas, o transporte e possui um papel preponderante no nível de serviço ao cliente. Nazário (In: Fleury et al.,2000) pressupõe que os custos de transportes são 60% das despesas logísticas, variando entre 4% e 25% do faturamento bruto.

Assim, para baixar os custos, as empresas alternam o uso nos diversos tipos modais nos transportes de suas cargas. Neste estudo abordaremos comparativamente os modais dutoviário e rodoviário de cargas apresentando suas vantagens e desvantagens.

O estudo de caso será focado na oportunidade de mudança de modal de transporte, na transferência de combustível de aviação (QAV) entre o Terminal BR de Barueri e o Aeroporto de Congonhas. O objetivo é verificar a oportunidade através da análise dos custos de cada operação por modal e o valor máximo possível para investirmos dentro das condições do estudo.

A justificativa para a realização deste trabalho se dá pela oportunidade de redução de custos operacionais e a melhoria de eficiência nas transferências entre o terminal e o aeroporto.

Foi definido a seguinte pergunta de pesquisa: “Como a oportunidade de utilização do modal dutoviário para transferência de querosene de aviação (QAV) do terminal ao aeroporto pode contribuir para a diminuição de custos de combustível para uma empresa do segmento aéreo ?

Para responder esta questão, foi necessário para a realização do estudo através da coleta de dados, consultas em bibliografia especializada, artigos, coleta e análise de dados estatísticos e registros sobre a temática abordada.

O trabalho divide-se em 7 capítulos. No primeiro capítulo destinada a introdução, consta o resumo do trabalho proposto. No segundo estão definidas as hipóteses do estudo. No terceiro está o referencial teórico sobre escolha de modais e uma abordagem sobre os modais em estudo. No quarto capítulo está a metodologia, detalhando como será o estudo. No quinto capítulo teremos o estudo de caso com a discussão sobre o estudo no sexto capítulo. No último capítulo trataremos de apresentarmos as conclusões sobre os estudos e possíveis recomendações de estudos futuros.

2. HIPOTHESES E MODELO DE PESQUISA

Medeiros (2011) acredita que a hipótese é algo que possa responder de forma provisória a problemática, podendo obter mais de uma hipótese para o mesmo problema.

A partir dessa definição determinamos como hipótese para o estudo:

- I. O custo operacional da operação pelo modal dutoviário é menor do que pelo modal rodoviário para o caso estudado. Como a oportunidade de utilização do modal dutoviário para transferência de querosene de aviação do terminal ao aeroporto pode contribuir para a diminuição de custos de combustível para uma empresa do segmento aéreo.
- II. O investimento estimado necessário (custo de implantação) é pago pelo projeto e o valor máximo que se pode desembolsar nesse cenário. Investir em modal dutoviário é viável financeiramente

E para obtermos informações relacionadas as hipóteses formuladas, analisaremos a literatura e juntamente conduziremos essas questões em pesquisas em projetos já desenvolvidos em outros aeroportos. Como será apresentado na metodologia, essa pesquisa tem terá como objetivo demonstrar uma oportunidade de melhoria no transporte de combustíveis de aviação visando diminuir custos operacionais.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A definição de modal é a forma ou o método como podemos efetuar um transporte. O transporte, em geral é a operação mais importante dentro da cadeia de suprimentos.

A infraestrutura de transporte, por sua vez é a junção entre as vias de acesso, veículos e as empresas, publicas ou privadas que oferecem serviços de transporte para seu próprio uso ou de não, sendo onerado quando é concessionado, outorgado ou contratado. São cinco modais que constituem a possibilidades de transportes: ferroviário, aéreo, marítimo, rodoviário e dutoviário. (Vaz et al., 2005).

Conforme Nazário (In: Fleury et al. 2000: 130), devemos levar em consideração, além dos produtos transportados, a infra estrutura existente, também as características operacionais de acordo com o modal de transporte. Essas características são: velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência, conforme ilustração abaixo:

Características Operacionais dos Diversos Modais					
<i>Características</i>	Ferrovário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aeroviário
<i>Velocidade</i>	média	média alta	média baixa	baixa	alta
<i>Disponibilidade</i>	média alta	alta	média baixa	baixa	média
<i>Confiabilidade</i>	média	média alta	média baixa	alta	baixa
<i>Capacidade</i>	média alta	média	alta	baixa	média baixa
<i>Frequência</i>	média baixa	média alta	baixa	alta	média

Figura 1: Características Operacionais dos Diversos Modais

Fonte: Fleury (2000)

A velocidade é o tempo usado para um determinado destino, sendo que levando em consideração isso, o aéreo chegaria em menor tempo, se comparado com os demais modais. Já a disponibilidade é a capacidade que o modal tem de atender as demandas, estando em menor tempo disponível para o cliente, assim o rodoviário é por excelência um serviço de fácil disponibilidade, pelo fato de ser um serviço porta-porta.

Enquanto a confiabilidade mostra como entregar no tempo solicitado, dentro das condições idealizadas. Neste caso, o modal dutoviário têm primazia, pois ele é o modal que têm menor risco imbutido dentro de sua operação, no que tange a questão de confiabilidade.

A capacidade operacional indica a possibilidade do modal de transporte, correspondente a quanto de carga e a forma das cargas. Neste caso, o modal aquaviário (marítimo ou hidroviário) têm vantagem, devido a quantidade de toneladas possíveis de carregar em relação aos demais.

E o ultimo quesito, a frequência que é caracterizada pelo o que se movimenta de forma planejada, neste caso, o dutoviário obtém uma maior frequência perto dos demais modais. (RIBEIRO; FERREIRA, 2002)

Podemos considerar também os modais pela questão de custos para a implementação, conforme a tabela abaixo:

Modal	Custos
Ferrovário	Alto custo fixo de equipamento, terminais, trilhos, etc. baixo custo variável.
Rodoviário	Baixo custo fixo (estradas prontas e fornecidas pelo dinheiro público). Custo variável médio.
Hidroviário	Custo fixo médio. Baixo custo variável (capacidade de transportar grandes quantidades)
Dutoviário	Custo fixo mais alto entre todas as modalidades. Custo variável mais baixo entre todas as modalidades.
Aéreo	Baixo custo fixo. Alto custo variável

Figura 2: Estruturas de custos, por modal.

Fonte: Bowersox, Closs, Cooper (2007, p.199)

Observa-se, que a medida que aumentamos a capacidade de carga ou a velocidade do modal, os custos de implantação aumentam significativamente, pois

demandam uma série de investimentos em relação a equipamentos específicos para o transporte de determinados produtos. Porém, neste trabalho, vamos estudar mais a fundo apenas as características intrínsecas comparativas do modal rodoviário de cargas e dutoviário no Brasil.

3.1 MODAL RODOVIÁRIO

É o modal mais desenvolvido no transporte de cargas no Brasil, pois além de alcançar todos os pontos do território nacional é responsável por cerca de 60% de tudo que é transportado no país atualmente (ILOS, 2013).

Sua história desenvolveu-se ao longo da implantação da indústria automobilística na década de 50 e a pavimentação das rodovias, a partir da década de 60, sobretudo na ditadura militar.

Destinado prioritariamente para o transporte de curtas distâncias de produtos acabados e semi-acabados. É recomendado sobretudo para mercadorias de alto valor ou perecíveis, porém não sendo recomendado para produtos agrícolas a granel, pois seus custos são muito altos para este modal, visto que capacidade de carga é menor do que um frete marítimo, por exemplo. (RIBEIRO; FERREIRA, 2002)

Os custos fixos de infraestrutura são relativamente baixos no transporte rodoviário, pois as vias em geral são construídas com recursos públicos, porém seu custo variável de operação é mediano, vistos os custos relativos com veículos, combustíveis e manutenções em geral.

Já os benefícios do modal rodoviário é a possibilidade da integração porta a porta com os demais modais, a frequência e disponibilidade dos serviços. Como desvantagem apresenta a limitação de capacidade de carga.

3.2 MODAL DUTOVIÁRIO

No Brasil, o modal dutoviário é responsável na matriz de transporte, por apenas 3% dos transportes. (ILOS, 2013).

Para Vaz (2005, pg. 2) os dutos têm o maior custo fixo e o menor custo variável entre todos os modais. O alto custo fixo é consequência da estrutura de dutos e

correlatos necessária para a implantação operação. Já pelo fato de não necessitarem de mão-de-obra constantemente, após a construção seu custo variável se torna baixíssimo.

O autor retrata dentro as vantagens do sistema dutoviário destaca:

- Não há necessidade de embalagens de transporte
- Não problemas com equacionamento de custos,
- Nem sofre influencias de congestionamentos, independência em relação às condições do tempo na sua operação.
- Demanda pouca mão-de-obra, pois em geral a segurança nas dutovias é superior à de outros modais;
- Baixo custo de operação; e por fim, função de armazenagem em consequência do seu longo tempo total de trânsito.
-

Vaz (2005. Pg. 3) elenca também as desvantagens são:

- Necessidades de grandes investimentos em capital; Inflexibilidade quanto à rota de distribuição, já que uma vez fixados os dutos,
- Sua posição não é fácil de ser alterada;
- Não ser adequado ao transporte de produtos que estejam sujeitos a mudanças de padrão de carregamento;
- Seu uso só pode ser ampliado a certos grupos de produtos dentro de um mesmo duto.

Apesar de restrita no Brasil, essa proporção não é mantida em relação ao setor de petróleo e gás, pois transporte dutoviário é estratégico em variadas etapas da cadeia logística, pela competitividade em relação aos demais modais. Os dutos são considerados um dos meios de transporte de petróleo e derivados mais seguros, transportando o petróleo aos navios petroleiros, terminais e refinarias.

Segundo Ilos (2003) os de transporte conectam pontos de oferta a pontos de consumo, como, por exemplo, refinarias a bases de distribuição de combustíveis. Os dutos de transferência necessários para movimentar produtos entre instalações de empresas parceiras.

Se compararmos com outros países, a malha de dutos do Brasil ainda é pequena, apesar do seu uso estratégico no setor de petróleo e gás. Conforme a ANP- Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (2013), a malha de dutos de petróleo tem uma extensão de 1.592 quilômetros, e a de derivados possui a extensão de 4.438 km, analisando apenas os dutos de transporte, no total com os dutos de transferência, temos uma extensão de 11.068 km. Já nos Estados Unidos, a malha dutoviária de petróleo possui cerca de 89 mil km de extensão e a de derivados, 153 mil km.

4. METODOLOGIA UTILIZADA

O trabalho será efetivado por meio de um estudo de caso de caráter descritivo e qualitativo, uma vez que relata e analisa a oportunidade de redução de custos e eficiência no tempo nas operações logísticas no transporte de combustível de aviação do terminal para o aeroporto.

Um dos métodos para coleta e levantamento de dados tomará como base a utilização de pesquisas de projetos similares desenvolvidos anteriormente com especialistas no assunto de forma secundária, conduzidas mediante a basicamente duas formas: a primeira destinada ao levantamento das informações sobre os curso operacionais entre os modais, e verificar se existe a viabilidade operacional no aeroporto estudado, e a segunda voltada à investigação de características dos modais e analisar o comparativo de ambos numa matriz de oportunidade. Segundo Yin (2001), uma das mais importantes fontes de informações para um estudo de caso são as entrevistas, já que essa natureza das entrevistas permite que você tanto indague sobre os fatos de uma maneira quanto peça a opinião deles sobre determinados eventos, e em algumas situações, você pode até mesmo pedir que o respondente apresente suas próprias interpretações de certos acontecimentos.

A coleta de dados também será utilizada com base no método de documentação e registros em arquivos para que sejam utilizados em conjunto com outras fontes de informações. De acordo com Yin (2001), os documentos desempenham um papel óbvio em qualquer coleta de dados, ao realizar estudos de

caso, devido as buscas sistemáticas por documentos são importantes em qualquer planejamento para o levantamento.

Tomando-se como ponto de partida as características peculiares deste estudo, a análise da questão consiste em buscar dados, realizados com base em documentação, dados estatísticos, e registros através de informações sobre os terminais e distribuição de QAV no Brasil. Mostrar a análise dos transportes de combustível de aviação (QAV) com base em literatura e informações.

5. ESTUDO DE CASO

Sabe-se que a região de São Paulo é composta de uma malha de dutos relativamente complexa, na qual trafegam diversos produtos entre matérias-primas, intermediários e produtos acabados, entre refinarias e terminais. Aliando com o crescimento na utilização do transporte aéreo no Brasil, como o consumo querosene de Aviação, aponta-se para necessidade analisar a distribuição logística deste derivado em São Paulo, mapeando gargalos e propor soluções visando atender o mercado crescente, visto a existência de aeroportos de grande fluxo de passageiros e cargas como o de Congonhas.

Segundo SINDICON (2012), os Aeroportos de São Paulo, assim como os demais no Brasil são supridos de QAV pelo modal rodoviário, com exceção do Aeroporto de Guarulhos e do Aeroporto do Galeão que possuem infraestrutura adequada para o recebimento dutoviário. No Brasil atualmente, observa-se a atuação de três distribuidoras nas operações de abastecimento de QAV, sendo elas: a BR *Aviation* (com 59,7% de participação nas vendas de QAV), Shell *Aviation* (34,4%) e Air BP (5,9%).

O QAV comercializado em Guarulhos e Paulínia pela Petrobras é disponibilizado a todos os aeroportos do Estado de São Paulo pela ação das distribuidoras, que os recebem nestes polos e através de operações rodoviárias distribuem para os demais aeroportos paulistas, conforme esquema abaixo.



Figura 3: Esquema de Distribuição do QAV no Brasil, desde o fornecedor da matéria-prima até o abastecimento da aeronave.

Fonte: SINDICOM (2012)

Segundo a PETROBRÁS (2017), a REVAP- Refinaria Henrique Lage é a refinaria da Petrobras responsável pela produção de quase todo o volume de QAV enviado para o terminal de Guarulhos, na qual abastece os dois principais aeroportos da região (Congonhas e Guarulhos, além de outros menores como Campo de Marte, São José dos Campos, Taubaté, Caraguatatuba, Itanhaém, Jundiaí e Santos). Após o recebimento pela Distribuidora do QAV em sua Base Primária é realizado o carregamento do Caminhão Tanque (CT), sendo este enviado para o abastecimento da tancagem localizada dentro do aeroporto de destino.

Pode-se levar em consideração que, se houver a preocupação das empresas em mitigar o risco de falta de produto no aeroporto, assim como o não atendimento ao abastecimento de alguma aeronave, o que resultaria em impactos na imagem de todos os envolvidos nas operações de QAV. Destacando a eficiência do modal por dutos.

Com base nessas informações, apresenta-se a oportunidade no investimento da malha dutoviária para transportar QAV do terminal de Barueri para o aeroporto de Congonhas, otimizando os custos operacionais e a eficiência da operação.

O terminal terrestre de Barueri recebe, armazena e transfere derivados de petróleo e álcool procedentes das refinarias. Também transfere produtos para São Caetano do Sul e para o Porto de Santos, pelo oleoduto Barueri-Utinga, e para a

Refinaria de Paulínia (inversão de fluxo), pelo oleoduto Paulínia- São Paulo. (PETROBRÁS, 2017).

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

No gráfico abaixo, desenvolvido com valores baseados num projeto de sugestão de troca de modal na operação de um terminal a uma planta industrial, sendo que após efetuar os cálculos analíticos e proporcionais é possível estabelecer em valores aproximados os dados abaixo.

Cenário Atual						
Trecho 1	Percurso	Modal	Rodoviário	Invest.	Recurso	Custo
		Volume (ton)	221.381		Tancagem	-
		Km Percurso	24,0		Ilha	
		R\$/t/km	R\$ 0,87		Duto	
Custo Total			R\$ 4.622.435	Investimento Total		

Cenário Proposto						
Trecho 1	Percurso	Modal	Dutoviário	Invest.	Recurso	Custo
		Volume (ton)	221.381		Tancagem	R\$ 11.492.150
		Km Percurso	28		Ilha	R\$ 0
		R\$/t/km	R\$ 0,03		Duto*	R\$ 12.768.000
Custo Total			R\$ 166.035	Investimento Total		R\$ 24.260.150

Figura 4: Planilha de custos de operação.

Fonte: Autores

Se compararmos com o transporte dutoviário com o rodoviário apesar do volume tem representatividade significativa nos custos finais, indicando potencial de ganho com troca de modal. Destaca-se no estudo acima, os altos custos do transporte rodoviário, se levarmos em consideração um deslocamento de QAV entre Barueri e Congonhas, por volta de 24 km de distância, o transporte rodoviário ficaria inviável economicamente, sendo mais vantajosa a operação via sistema dutoviário, obtendo uma economia operacional significativa.

Apesar de o modal rodoviário ser responsável pela maior parcela da carga movimentada no país e pela maior parcela dos custos, os dados relativos a esta

atividades são escassas e pouco confiáveis. Sendo a escolha pelo uso de determinado modal dependente da infraestrutura disponível na região, volumes transportados, distâncias percorridas, custos e prazo de entrega.

O estudo em questão mais precisamente, consiste na caracterização dos modais apontados, dentre vantagens e desvantagens de cada, e os custos utilizados por esses, levando em consideração os custos de transportes.

Através dos dados e informações contidas em gráficos, layout, mapas de armazenamento de produtos e sistemas de controle, acarretará um estudo analítico e comparativo, dentre eles, sendo possível explicar o porquê numa operação de transporte de QAV entre o terminal de distribuição e o aeroporto de Congonhas, pode-se fazer o uso do modal dutoviário ao invés do rodoviário, como forma de vantagem competitiva e redução de custos.

6.1 ANÁLISE DE INVESTIMENTO

Para considerarmos um dos fatores da viabilidade de um projeto, temos um dos passos que temos de saber é projetar o valor do investimento e o máximo que podemos investir conforme o cenário proposto.

Nos dados iniciais do projeto, foi orçado inicialmente em R\$ 24.260.150,00 conforme a figura 4. Projetos de infraestrutura de transportes demandam um tempo para o retorno do mesmo. Assim para situarmos os cenários, propomos uma abordagem de 15 anos a uma taxa mínima de atratividade de 10,25% a.a.

Foi efetuado os cálculos do VPL, da TIR e dos paybacks (simples e descontados) relativos ao projeto. Abaixo temos os resultados calculados através do MS- Excel.

TMA	
10,25%	SELIC

VPL	R\$ 9.157.308,91

TIR	16,51%
payback	5,56
payback descontado	8,62

Figura 5: Resultados obtidos na simulação 1

Fonte: Autores

Ano	Fluxo de caixa	saldo	fluxo descontado	saldo
0	-R\$ 24.260.150,00	-R\$ 24.260.150,00	-R\$ 24.260.150,00	-R\$ 24.260.150,00
1	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 19.803.750,00	R\$ 4.042.086,17	-R\$ 20.218.063,83
2	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 15.347.350,00	R\$ 3.666.291,31	-R\$ 16.551.772,52
3	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 10.890.950,00	R\$ 3.325.434,29	-R\$ 13.226.338,23
4	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 6.434.550,00	R\$ 3.016.266,93	-R\$ 10.210.071,30
5	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 1.978.150,00	R\$ 2.735.843,02	-R\$ 7.474.228,27
6	R\$ 4.456.400,00	R\$ 2.478.250,00	R\$ 2.481.490,27	-R\$ 4.992.738,00
7	R\$ 4.456.400,00	R\$ 6.934.650,00	R\$ 2.250.784,83	-R\$ 2.741.953,18
8	R\$ 4.456.400,00	R\$ 11.391.050,00	R\$ 2.041.528,19	-R\$ 700.424,99
9	R\$ 4.456.400,00	R\$ 15.847.450,00	R\$ 1.851.726,25	R\$ 1.151.301,26
10	R\$ 4.456.400,00	R\$ 20.303.850,00	R\$ 1.679.570,29	R\$ 2.830.871,55
11	R\$ 4.456.400,00	R\$ 24.760.250,00	R\$ 1.523.419,77	R\$ 4.354.291,31
12	R\$ 4.456.400,00	R\$ 29.216.650,00	R\$ 1.381.786,64	R\$ 5.736.077,95
13	R\$ 4.456.400,00	R\$ 33.673.050,00	R\$ 1.253.321,21	R\$ 6.989.399,16
14	R\$ 4.456.400,00	R\$ 38.129.450,00	R\$ 1.136.799,28	R\$ 8.126.198,44
15	R\$ 4.456.400,00	R\$ 42.585.850,00	R\$ 1.031.110,46	R\$ 9.157.308,91

Figura 6: Fluxos de caixas relativo ao projeto-Simulação 1

Fonte: Autores

A simulação 1, foram considerados o valor de investimento do projeto e a diferença entre os custos do modal rodoviário x dutoviário como o retorno ao longo dos 15 anos sendo calculados de forma constante ao longo do período, para a abordagem. Assim o VPL do projeto deu positivo, e a taxa de retorno- TIR foi superior a taxa mínima de atratividade. Porém para sabermos qual o máximo que poderíamos investir nesse cenário, era necessário sabermos qual o valor que se igualava a TIR a taxa de atratividade proposta que era de 10,25% pois a partir daquele valor o projeto seria inviável economicamente. Abaixo segue a simulação 2 com os resultados obtidos.

TMA	
10,25%	SELIC

VPL	R\$ 0,01
TIR	10,25%
payback	7,50
payback descontado	14,00

Figura 7: Resultados obtidos na simulação 2.

Fonte: Autores

ano	fluxo de caixa	saldo	fluxo descontado	saldo
0	-R\$ 33.417.458,90	-R\$ 33.417.458,90	-R\$ 33.417.458,90	-R\$ 33.417.458,90
1	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 28.961.058,90	R\$ 4.042.086,17	-R\$ 29.375.372,73
2	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 24.504.658,90	R\$ 3.666.291,31	-R\$ 25.709.081,42
3	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 20.048.258,90	R\$ 3.325.434,29	-R\$ 22.383.647,13
4	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 15.591.858,90	R\$ 3.016.266,93	-R\$ 19.367.380,20
5	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 11.135.458,90	R\$ 2.735.843,02	-R\$ 16.631.537,17
6	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 6.679.058,90	R\$ 2.481.490,27	-R\$ 14.150.046,90
7	R\$ 4.456.400,00	-R\$ 2.222.658,90	R\$ 2.250.784,83	-R\$ 11.899.262,08

8	R\$ 4.456.400,00	R\$ 2.233.741,10	R\$ 2.041.528,19	-R\$ 9.857.733,89
9	R\$ 4.456.400,00	R\$ 6.690.141,10	R\$ 1.851.726,25	-R\$ 8.006.007,64
10	R\$ 4.456.400,00	R\$ 11.146.541,10	R\$ 1.679.570,29	-R\$ 6.326.437,35
11	R\$ 4.456.400,00	R\$ 15.602.941,10	R\$ 1.523.419,77	-R\$ 4.803.017,59
12	R\$ 4.456.400,00	R\$ 20.059.341,10	R\$ 1.381.786,64	-R\$ 3.421.230,95
13	R\$ 4.456.400,00	R\$ 24.515.741,10	R\$ 1.253.321,21	-R\$ 2.167.909,74
14	R\$ 4.456.400,00	R\$ 28.972.141,10	R\$ 1.136.799,28	-R\$ 1.031.110,46
15	R\$ 4.456.400,00	R\$ 33.428.541,10	R\$ 1.031.110,46	R\$ 0,01

Figura 8: Fluxos de caixa relativos ao projeto. Simulação 2

Fonte: Autores

Assim, podemos concluir que o valor máximo que podemos investir neste cenário, com os volumes propostos para o projeto é de R\$ 33.417.458,90 que é o valor que responde a um retorno na taxa mínima projetada, sendo que acima desse valor, com os volumes projetados, fica inviabilizado economicamente o projeto, se não houver um aumento no volume transportado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transporte de QAV entre o terminal de distribuição utilizando os modais rodoviário e dutoviário, no estudo realizado houve uma comparação entre esses modais efetuados tendo como objetivo a redução de custos logísticos. Notou-se que o modal rodoviário nesse modelo de percurso gera os maiores custos, e o deslocamento entre o Terminal e o aeroporto, o modal mais vantajoso é o dutoviário.

Analisando o deslocamento entre o terminal de Barueri até o aeroporto de Congonhas em São Paulo, o modal mais vantajoso é o dutoviário, possuindo os menores custos. O modal rodoviário nesse modelo de percurso gera os maiores custos, pois a despesa com frete e combustível será alta.

Modal Dutoviário seria o mais vantajoso conforme o caso até o valor máximo de investimento proposto, demandando muito investimento, ou seja, esse modal por

não ser afetado por incertezas meteorológicas ou por congestionamentos é considerado estratégico em diversas etapas, mas a sua implementação requer altos investimentos. Além de ser estratégico, melhorando a eficiência do sistema

Enquanto o investimento para a construção e implementação da malha dutoviária não vem, um dos caminhos é buscar modais alternativos como a cabotagem, normalmente utilizada para movimentações de longas através de toda a costa do país. Embora possua vantagens econômicas e ambientais, a cabotagem está distante de ter seu potencial plenamente aproveitado, pois necessita de melhorias na integração com outros modais, demanda possibilitar maior frequência de navios e operação apropriada nos portos.

Segundo a ILOS (2016), uma grande parcela dos altíssimos gastos com transporte de cargas é ocasionada pela crônica ineficaz da infraestrutura de transportes do país, resultante de três décadas de baixas aplicações em infraestrutura. A fim de o Brasil passe a dispor de uma infraestrutura de transportes compatível à dos Estados Unidos, seria fundamental um aporte de aproximadamente R\$1 trilhão para investimentos em portos, rodovias e ferrovias. Esse investimento seria revertido em torno de 11 anos, levando em consideração que o Brasil economizaria R\$91 bilhões ao ano sendo a matriz brasileira equivalente à norte-americana. Os investimentos e custos foram feitos pelo ILOS e estão disponíveis no Panorama de Custos Logísticos no Brasil 2016.

Sugere-se como pesquisas futuras e complementares ao presente estudo:

- Sugestão de Estudos futuros relativo à possíveis restrições e adequações para uma possível ligação entre o aeroporto de Congonhas e o Oleoduto Obati, diminuindo o custo de implantação, e melhorando significativamente o retorno do investimento proposto.
- Possíveis entraves regulatórios e ambientais que poderiam impactar o projeto.
- Um estudo que permita visualizar outros modais não contemplados nesse já realizado, verificando seus custos e vantagens em relação aos já estudados.
- Pesquisar em outros ramos industriais para analisar e identificar quais os processos realizados por eles..

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANP. **Autorizações de Operação concedidas a dutos**. Brasil, outubro de 2013. Disponível em: www.anp.gov.br. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

BARROS, Monica. **Cabotagem e redução de custos na logística**. 2016. ILOS - Especialistas em Logística e Supply Chain. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/cabotagem-e-reducao-de-custos/>. Acesso em 06 de outubro de 2016.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

EIA. U.S. **Energy Information Administration**. EUA, 2014. Disponível em: <http://www.eia.gov/>. Acesso em: 11 de novembro de 2016.

FLEURY, P.F., FIGUEIREDO, K., WANKE, P. (org.). Logística. Empresarial: **A Perspectiva Brasileira. Coleção COPPEAD de Administração**. São Paulo: Atlas, 2000. FLEURY, Paulo F., Perspectivas para Logística Brasileira. Disponível em: Publicações CEL, COPPEAD, UFRJ, 12 de setembro de 2016.

FONSECA, Marcos de Oliveira. **Análise dos modais de transporte para suprimento de derivados de petróleo (diesel e gasolina) no estado de Sergipe - estudo de caso**. 2003. 87 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Cap. 4. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/>. Acesso em: 08 out. 2016.

GEIPOT (1998). Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte – **Análise das alternativas de transporte ferroviário de derivados de petróleo** – Situação atual.

ILOS. **Custos Logísticos no Brasil. XIX Fórum Internacional de Logística**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>. Acesso em 11 de setembro de 2016

ILOS. **Transporte Dutoviário de combustíveis no Brasil: Desafios e Oportunidades**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/transporte-dutoviario-de-combustiveis-no-brasil-desafios-e-oportunidade/> Acesso 10 de setembro de 2016

MEDEIROS, João B. **Redação Científica: A prática de fichamentos, resumos, resenhas** (11^o ed.). São Paulo: Atlas.2011

MOURA, Delmo Alves; BOTTER, Rui Carlos. TRANSPORTE MARÍTIMO-O CORREDOR VERDE PARA O BRASIL. **Revista Gestão Industrial**, v. 12, n. 2, 2016. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?q=TRANSPORTE+MAR%C3%8DTIMO+->

+O+CORREDOR+VERDE+PARA+O+BRASIL++MARITIME+TRANSPORTATION++
+THE+GREEN+CORRIDOR+TO+BRAZIL+&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5>.
Acesso em 11 de setembro de 2016

PETROBRAS- Petróleos Brasileiros S.A. **Revap- Refinaria Henrique Lage – Principais Operações**. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-henrique-lage-revap.htm>. Acesso em 13 de maio de 2017

RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; FERREIRA, Karine Araújo. Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2002. </Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr11_0689.pdf>. Acesso em 10 de setembro de 2016.

SINDICOM - **Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes**. Disponível em: <http://www.sindicom.com.br/>. Acesso em 13 de maio de 2017.

VAZ, Alexildo Velozo; OLIVEIRA, Kelly Nogueira de; DAMASCENO, Pedro Ernesto Gonçalves. O modal dutoviário: análise da importância e considerações sobre suas principais características. **Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Brasil**, 2005. </Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=O+MODAL+DUTOVI%C3%81RIO%3A+AN%C3%81LISE+DA+IMPORT%C3%82NCIA+E+CONSIDERA%C3%87%C3%95ES+SOBRE+SUAS+PRINCIPAIS+CARACTER%C3%8DSTICAS+&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5> Acesso em 10 de setembro de 2016

REVISÃO ESTRATÉGICA NA ARMAZENAGEM DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA DO ALTO TIETÊ

Everaldo Francisco da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
everaldo_silvaf@globomail.com

Leandro Souza Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
leandrosouzarodrigues@bol.com.br

Luís Fernando Ferreira Damasceno

Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano
luisfernandofd@yahoo.com.br

RESUMO

No atual cenário de crise as empresas buscam otimizar a alocação de recursos para que sejam rentabilizados no menor tempo possível. Neste sentido a armazenagem de peças de manutenção de máquinas e equipamentos industriais ganham destaque nesse cenário decisivo. Este artigo tem como objetivo diagnosticar a situação financeira no almoxarifado de manutenção e propor ações necessárias para otimizar a alocação de recursos, sem afetar o nível de serviço. O estudo de caso foi realizado no almoxarifado de manutenção de uma empresa do segmento químico do Alto Tietê. Ao analisar os dados por meio da Curva ABC e relacionar com os resultados de cobertura de estoque, constataram-se oportunidades substanciais de melhoria na alocação de recursos. Os resultados apontaram para uma redução do inventário de material na ordem de 32% além da possibilidade de destinação desse material para obsolescência o que acarretaria na redução dos valores de impostos a serem pagos.

PALAVRAS CHAVES: Estoques, Estoque de Manutenção, Obsolescência.

ABSTRACT

In the current crisis scenario as companies, seek to optimize an allocation of resources so that it is monetized in the shortest time possible. In this sense, one of the parts of maintenance of industrial machines and equipment are highlighted in the decisive scenario. This article aims at a financial situation without maintenance warehouse and propose actions to optimize an allocation of resources, without affecting the level of service. The case study was carried out without maintenance warehouse of a company of the chemical segment of Alto Tietê. Analyzing the data through the ABC Curve and relating to inventory coverage results, there were substantial opportunities for improvement in resource allocation. The results pointed to a material inventory reduction of around 32%, besides the possibility of disposal of material for obsolescence or that would result in the reduction of the amounts of taxes to be paid

KEY WORDS: Stocks, Maintenance Stock, Obsolescence.

1. INTRODUÇÃO

Neste cenário de mudanças constantes, uma gestão racional dos estoques tornarem-se uma estratégia necessária, para obter-se uma harmonia entre fornecimento e demanda, pois, estes atuam como amortecedores entre estágios da produção sejam para manutenção ou fabricação.

Os custos de armazenamento e os juros do capital imobilizado em estoque agem, no caso de peças de manutenção, exatamente como para os estoques de matérias-primas. O custo de interrupção da produção, por sua vez, é constituído das despesas correspondentes à mão-de-obra parada, ao equipamento ocioso, ao prazo de entrega adiado e à própria perda ocasional da encomenda, quando não do cliente. Caso aconteça uma quebra ou falha inesperada em algum equipamento e os recursos materiais para executar a manutenção não estão disponíveis, isto se torna um sério problema. O impacto no processo como um todo pode ser bastante significativo, o que força os gestores a tomarem decisões logísticas ou mudanças de planejamento. A ininterrupção em uma linha de produção é algo almejado pelas instituições de forma intensa. Logo, pode-se afirmar que a manutenção exerce papel importante em uma organização. O mercado requer máquinas e equipamentos que executem as tarefas

de forma rápida, com baixo custo, alta confiabilidade e máxima disponibilidade.

Desta forma, este artigo tem como objetivo diagnosticar a situação financeira do Almoxarifado de Manutenção e propor ações que aperfeiçoe o armazenamento de peças de reposição. A justificativa para a realização deste trabalho se dá pela ausência de controles no setor de almoxarifado de manutenção, que aponta para grandes possibilidades de melhoria. Foi definida a seguinte pergunta de pesquisa: “Como otimizar o armazenamento de peças de reposição no almoxarifado da manutenção? ”

2. HIPOTEESES

Foi determinado como hipótese para o estudo:

- I. Estoque sem movimentação pode ser alocado como estoque obsoleto.
- II. A cobertura de estoque é elevada.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O Setor de Manutenção e a Armazenagem de peças

A evolução do setor de manutenção nas empresas é algo que inicia de fato após a Segunda Guerra Mundial, num momento onde as empresas necessitavam de reestruturar suas operações, após sua mecanização e ampliação. Pinto e Xavier (2007) destacam três gerações dessa evolução, sendo:

- Primeira Geração: Antes da Segunda Guerra Mundial, com uma produção pouco mecanizada. A questão produtividade ainda não era prioritária, e não havia uma necessidade de uma manutenção sistemática, apenas pequenos reparos corretivos.
- Segunda Geração: Iniciada após a Segunda Guerra Mundial marca o início da mecanização da produção devido o aumento da demanda e o pouco contingente de mão-de-obra qualificada. Assim, com o aumento da disponibilidade e confiabilidade no processo, há o início da busca por produtividade. Com essa dependência do funcionamento correto das máquinas, sua manutenção era efetuada em intervalos fixos e nota-se uma elevação dos custos de manutenção, em relação

aos demais custos produtivos. Assim, iniciam-se sistemas de planejamento e controle e a manutenção passa a ser preventiva.

- Terceira Geração: da década de 70 em diante, a manutenção passa pelo processo de evolução marcada pela aceleração dos processos produtivos. Com a automação e mecanização acentuada, a busca por evitar rupturas de processo, diminuição dos custos, pois tal situação afetou desde então, não apenas a produtividade, mas a qualidade e o custo de processo, e isso acentuou com implantação do Just-in-time, por exemplo, entre outras evoluções no processo produtivo. No campo da manutenção, inicia-se o conceito de manutenção que prediz o tempo de vida útil do equipamento, ou seja, a manutenção preditiva.

A evolução do setor de manutenção fez com que ele representasse uma fatia significativa dos custos das empresas e, por esse fato, a importância estratégica no contexto produtivo. Para termos dimensão de custos da manutenção, de acordo com a ABRAMAM- Associação Brasileira de Manutenção e gestão de ativos, (2013), os custos de manutenção no ano de 2013 representam cerca de 4,69% do faturamento das empresas no Brasil.

Os serviços de manutenção demandam diversas etapas, desde o planejamento, inspeção, análise e diagnóstico de falhas, a captação e alocação de recursos, a programação e execução dos serviços (COSTA; PEIXOTO; DIAS, 2006). O grande problema de uma manutenção, é que se algo sair errado ao longo desse processo, perderá, não apenas o serviço em si, mas também todos os recursos materiais e humanos utilizados. Uma dessas demandas essenciais no processo de manutenção, justamente é a estocagem de peças para efetuarmos os serviços.

Com o aumento do setor de manutenção das empresas, houve o incremento da necessidade de reposição de peças de produção. Como em muitos casos os maquinários precisam de peças advindas de outros países, ou mesmo do país, mas com uma disponibilidade menor, foi necessária a criação de áreas de estocagem de peças para reposição, os chamados almoxarifados de manutenção.

Para Pozo (2008) o almoxarifado é responsável pela armazenagem, controle, distribuição dos materiais, determinando as peças demandadas pela empresa e, atender de forma a ter o menor custo possível.

Assim, um dos grandes desafios do setor de manutenção no atual cenário, é a

alocação de recursos na compra de peças de reposição e a gestão deste estoque.

3.2 Gestão de Estoque

No geral as organizações tanto do segmento produtivo quanto de serviços possuem um depósito para armazenamento de materiais que serão utilizados nas atividades cotidianas, o gerenciamento de estoque se tornou uma atividade significativa para as organizações por controlar todo o fluxo de materiais como o período de cada um dentro dos estoques, a quantidade mantida em cada compartimento, a periodicidade de reposição, entre outros.

Suzano (2013) define estoque como a composição de materiais, matérias primas, materiais em processamento, materiais semiacabados, materiais acabados e produtos acabados, que não são utilizados em determinado momento na empresa, mas que precisam existir em função de futuras necessidades.

A necessidade de armazenar surge devido à falta de informações qualificadas a respeito das demandas futuras. Dessa forma quanto menor o controle sobre a variação dessas demandas, maior será a necessidade de armazenagem. (RUSSO, 2013).

Os estoques representam custos significativos nos ativos da empresa, ou seja, nos investimentos. Trata-se de uma grande quantidade de capital que ficará parado, desvalorizando com o passar do tempo. Por isso são tão importantes as decisões como quanto devem ser mantidos em estoque médio, quanto dinheiro isso representa, quais as políticas de ressurgimento e qual o nível de estoque de segurança deve ser mantido. (SZABO, 2016).

3.3 - Estoques de Peças de Manutenção

Os estoques de peças de manutenção podem responder por uma das maiores parcelas dos custos corporativos em empresas de diferentes setores da economia. Estoques de manutenção atendem necessidades de reparos de produtos de consumo, veículos, máquinas e equipamentos industriais, acarretando frequentemente altos custos de capital e forte impacto no nível de serviço aos clientes. A grande multiplicidade de componentes, com ciclos de vida mais curtos e baixas

demandas dificultam a gestão destes estoques. (KLIPEL, 2014).

Inicialmente, é importante diferenciar peças descartáveis de reparáveis. Para alguns segmentos, peças de reposição são extremamente caras e seu reparo ao invés do descarte é vantajoso; unidades danificadas podem ser substituídas tanto por peças novas quanto por peças recuperadas. Neste caso, os modelos de controle de estoque devem considerar também custos e tempos de reparo.

Para analisar o controle de peças de reposição, deve avaliar a manutenção, a qual exerce um papel fundamental dentro de uma empresa, tendo em vista que é objetivo da empresa evitar acidentes e ter o mínimo de custo possível na manutenção dos seus equipamentos, sejam eles veículos ou máquinas. Portanto, a manutenção é um dos setores mais importantes de uma empresa, pois através de uma manutenção eficaz para as empresas conseguem adquirir melhores condições de buscar melhorar sua competitividade junto ao mercado. (POVOA, 2013). Dentre os principais tipos de manutenção, destacamos os dois essenciais que são à manutenção corretiva e a manutenção preventiva.

A manutenção corretiva é aquela executada após a ocorrência da falha, ou da queda do desempenho do equipamento e para que esta queda de desempenho possa ser considerada falha, depende das diretrizes de cada empresa. Para que a manutenção corretiva seja viável, o custo de perda de produção, mais o custo da corretiva deverão ser menores que o custo de perda da produção pela manutenção preventiva. (SELEME, 2015).

A manutenção preventiva é aquela manutenção executada antes da ocorrência da falha, normalmente feita por períodos de tempo, lotes de produção ou quilometragem, ou seja, depende da forma com que o equipamento é utilizado. Permite que o mesmo volte a operar satisfatoriamente, cumprindo suas funções. (SELEME, 2015).

Os estoques são encarados pelos gerentes de produção como um meio de ajuda para a sua meta principal, a produção, principalmente se os mesmos forem os responsáveis pelos estoques. Na visão das vendas, deseja-se um estoque elevado para atendimento aos clientes. Financeiramente, desejam-se estoques reduzidos para diminuir o capital investido. A administração financeira deverá definir a política de

estoques com os objetivos dos departamentos de vendas, compras, produção e financeiro, sem prejudicar o funcionamento da empresa. (KLIPEL, 2014).

Logo, pode-se considerar que o controle de estoque tem forte influência na rentabilidade da empresa, já que os estoques demandam um capital que poderia estar investido em algo lucrativo e tem o mesmo custo de capital que qualquer outro investimento da empresa.

Segundo SELEME (2015), a importância dos estoques em uma empresa é evidente, pois apesar do trade-off entre a manutenção de estoques e o atendimento a clientes, é importante a análise da manutenção de níveis estratégicos de estoque, não permitindo que o nível de serviço sofra uma queda por causa de uma deficiente gestão de materiais. A falta de estoque para atendimento da demanda gera impactos negativos para a organização, principalmente no que tange ao nível de atendimento aos clientes. Uma eficiente coordenação dos estoques é primordial para que isso não aconteça, visto que o bom atendimento aos clientes deve nortear as operações empresariais.

O excesso de estoque adicional ocasiona custos financeiros, de capital e de armazenagem. De outra forma, a falta de estoque pode ocasionar perdas de vendas, paralisação do processo produtivo, etc., o que pode gerar uma insatisfação do cliente ou consumidor, devido ao baixo nível de serviço prestado, a baixa qualidade no atendimento e impossibilidade de satisfazer suas necessidades. O excesso de peças resulta em prejuízos para a empresa, mas a falta delas é igualmente negativa, resultando em perdas de produção pelo aumento do tempo de interrupção dos equipamentos (POVOA, 2013).

Contudo, essa produtividade está ligada a baixa probabilidade de conter imperfeições, ou seja, ser confiável. O fator confiabilidade está baseado na variável falha, e tem relação direta com diversos aspectos da manutenção.

Portanto, a manutenção centrada na confiabilidade vem ganhando muito destaque nas empresas e tem alcançado maior sucesso nas instituições que gerenciam o sistema produtivo sob o foco da qualidade, competitividade e lucratividade, almejando o aumento da disponibilidade operacional.

3.4 Curva ABC

A análise dos itens de qualquer tipo de estoque conta com itens de diversos valores e quantidades em qualquer período de tempo, isto cria um fenômeno chamado de curva ABC (ou curva 80-20), um conceito particularmente valioso para o planejamento logístico (REIS, 2015). Morais (2015) destaca que na área administrativa, a curva ABC apresentou ampla utilidade nos mais diversos setores em que se necessita tomar decisões, envolvendo grandes volumes de dados e ações urgentes, sendo constantemente usada para avaliação de estoques, produção, vendas, salários e outros. Nesse cenário, este método surge como uma maneira útil de planejar a distribuição de produtos de acordo com a sua classificação diante do seu nível de venda, observando-se que os itens da classe A pertencem ao grupo dos 20% superiores, os próximos 30% são os itens B e os 50% restantes compõem os itens de classe C. Segundo Szabo (2016), pode-se confeccionar um gráfico ilustrativo da classificação dos itens em estoque. Tal gráfico é traçado nos eixos cartesianos, onde são indicados os percentuais de consumo acumulados e representados os percentuais dos números de itens acumulados pelas respectivas classes.

4. METODOLOGIA UTILIZADA

O estudo foi realizado no ano de 2017 em uma empresa química da região do Alto Tietê. A pesquisa foi realizada com base em todos os itens do almoxarifado de manutenção. Para obtenção dos dados e aplicação da curva ABC foi levantado os estoques e movimentações de entrada e saída do almoxarifado de manutenção no período de três anos.

Em relação ao posicionamento metodológico, considera-se a presente pesquisa como sendo de estudo de caso exploratório, que de acordo com Gil (2010), busca mais o aprofundamento de questões declaradas do que as características gerais conforme algumas variáveis, revelando maior flexibilidade e destacando as interações de seus componentes, ao utilizar de modelos de observação em análises de suas estruturas. A pesquisa ainda é classificada como um estudo quantitativo e exploratório pela relevância apresentada à definição das variáveis, ao criar projeções matemáticas com os dados de estoque.

Em um estudo de caso os dados devem ser coletados de pessoas e instituições existentes, e não dentro de uma biblioteca, dentro das limitações estruturadas de um rígido questionário ou dentro dos limites controlados de um laboratório. Em um estudo de caso, o pesquisador não tem um total controle do ambiente onde acontecerá a coleta de dados como se poderia controlar ao utilizar outras estratégias de pesquisa, cabe então ao pesquisador aprender a integrar acontecimentos do mundo real às necessidades do plano traçado para a coleta de dados (YIN, 2015).

Os cálculos efetuados foram feitos com o auxílio do programa Excel 2013 da empresa Microsoft, bem como os gráficos gerados, os quais posteriormente foram editados em ferramenta de edição de imagem, destacando seus pontos importantes.

5. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A condução do estudo de caso envolveu a coleta dos dados de estoque, entradas e saídas do almoxarifado de manutenção dos anos de 2014 a 2016 e compilação dos dados com auxílio do MS Excel 2013. Com base no custo total por itens do almoxarifado, foram ordenados os dados e constataram-se que pertencia a classe A 279 itens (14% do total) que representavam 65% do valor de estoque, os itens Classe B são representados por 548 itens (27% do total) e representavam 26% do valor de estoque e os itens classe C são representados por 1204 itens (59% do total) e representam 9% do valor total conforme apresentado na imagem 1.

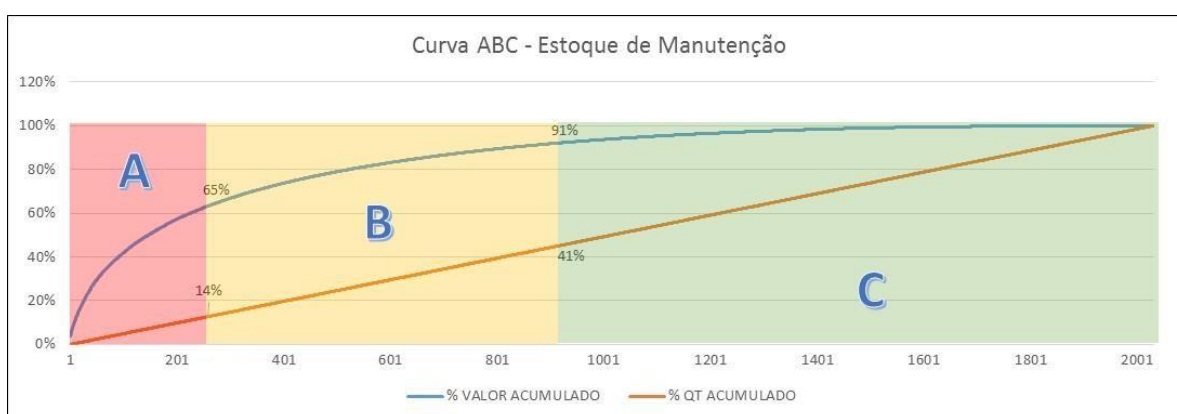


Figura 1 - Classificação dos produtos em classe A

Fonte – Próprio autor (2017)

Foi possível constatar pelo gráfico a seguir (figura 2) que ao longo dos últimos

três anos, houve uma tendência de aumento no valor mensal de estoque de manutenção. Entre 2014 e 2016 houve um aumento médio de 6% no ano

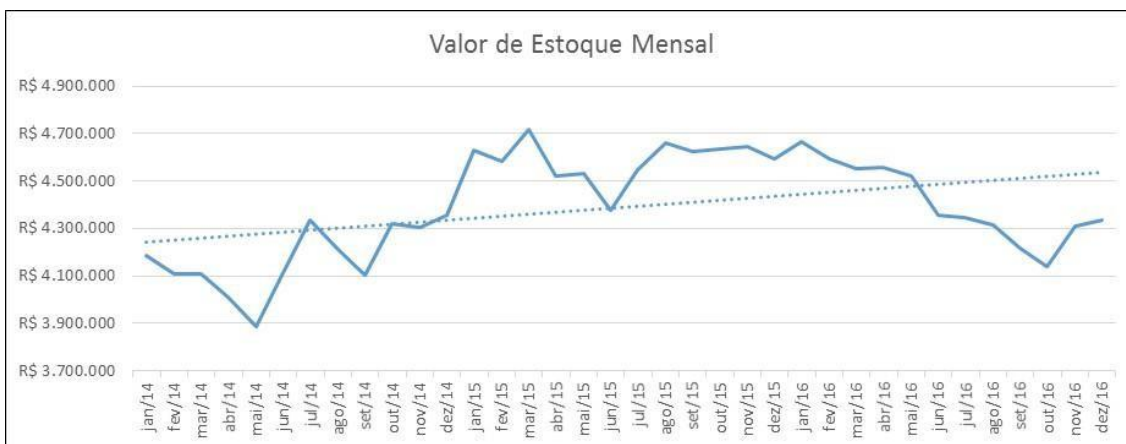


Figura 2 – Valor do estoque mensal

Fonte – Próprio autor (2017)

Com base na tendência de aumento do estoque de manutenção apresentada na figura 2, foi realizado levantamento de itens com característica de obsolescência. Para essa análise foram considerados apenas aqueles itens que não apresentaram nenhuma movimentação (entradas e consumo) no estoque ao longo dos três anos. Os dados são apresentados na figura 3 que identifica 30% do valor de estoque da classe A como sendo de material sem movimentação, ou seja, 19% do valor de estoque atual. Constatou-se também que 32% do valor de estoque são de material com características de obsolescência, ou seja, sem movimentação.

	ESTOQUE SEM MOVIMENTAÇÃO		
	VALOR (R\$)	% (R\$) DA CLASSE	% (R\$) DO ESTOQUE
CLASSE A	841.363	30%	19%
CLASSE B	383.417	14%	9%
CLASSE C	182.571	42%	4%
	1.407.351		32%

Figura 3 – Análise do estoque com características de obsolescência

Fonte – Próprio autor (2017)

5.1 – Cobertura do Estoque de manutenção.

Conforme relatado na bibliografia o indicador de cobertura de estoque

apresenta o quanto nosso estoque é capaz de cobrir a demanda futura. Para esse cálculo foi utilizado o MS Excel 2013 e adotada a seguinte fórmula: (Estoque médio do ano) / (Consumo médio do ano).

Os valores de cobertura de estoque para os anos de 2014, 2015 e 2016 foram respectivamente 11, 15 e 16 meses. Esse resultado além de ser alto apresenta a cobertura de estoque com uma tendência de aumento. Foram realizadas novas análises com e sem os itens que não possuíam movimentação e encontramos os resultados apresentados na figura 4.

COBERTURA DE ESTOQUE TOTAL (MESES)				COBERTURA DE ESTOQUE - ITENS COM MOVIMENT. (MESES)			
	2014	2015	2016		2014	2015	2016
CLASSE A	10	15	15	CLASSE A	6	11	11
CLASSE B	14	16	18	CLASSE B	9	11	12
CLASSE C	19	19	19	CLASSE C	11	11	11

Figura 4 – Cobertura de estoque total e sem itens com zero movimentação

Fonte – Próprio autor (2017)

Foi constatado que destinando os itens sem movimentação para a obsolescência o estoque apresentaria uma redução na cobertura. No caso dos itens Classe A - a cobertura passaria de 15 para 11 meses.

5.2 – Análise dos dados

Propõem-se uma análise técnica pela equipe de manutenção para classificar os 891 itens sem movimentação no estoque em dois grupos – Estratégico: itens que não possuem utilização frequente, mas precisam constar em estoque porque diante da necessidade da peça o período de ressuprimento poderá ser longo. – Obsoleto: Itens que devido a mudanças de máquinas e Layouts não são mais necessários à empresa.

Como os itens em questão não apresentaram nenhuma movimentação de entrada ou saída ao longo de três anos, muito provavelmente a maioria seja obsoleto. Além de apresentar uma redução de material estocado de 32% e redução da cobertura de até 8 meses é estimado a redução dos impostos de IR e CSLL alocando os itens

de obsolescência como despesa. A alocação desses valores como custo em decorrência da baixa de estoque, com base no artigo 291º do Regulamento IRPJ, resultará em uma redução do lucro e conseqüentemente uma redução no pagamento de IRPJ e CSLL de R\$ 478.499, conforme apresentado na figura 5.

Valor de Obsolescência		R\$ 1.407.351
Imposto	Alíquota	Valor
IR	25%	R\$ 351.838
CSLL	9%	R\$ 126.662
TOTAL		R\$ 478.499

Figura 5 – Redução de pagamento de Impostos

Fonte – Próprio autor (2017)

O abatimento poderá ser aplicado no fechamento do trimestre, período que são recolhidos os impostos. Nesse período os itens em obsolescência devem ser todos separados e retirados do estoque. O setor de contabilidade da empresa encaminha à Receita Federal do Brasil, o pedido de baixa relacionando todos itens identificados. Com a aprovação por parte da Receita Federal, é agendada uma visita onde um fiscal comparece a empresa no dia da destruição dos itens obsoletos e constatará a inutilização dos materiais. Após a visita o fiscal encaminha o Termo de Destruição de Sobressalentes, nominal a pessoa jurídica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da importância dos estoques, as empresas têm como objetivo manter o mínimo possível de material estocado. Quando o estoque é referente o material de manutenção, não se costuma encontrar as mesmas exigências devido a preocupações com a possibilidade de a produção parar por falta de peça de reposição ou mesmo pela falta de indicadores que controlem os custos de armazenagem na área da manutenção.

A possível revisão de estoques e a redução de itens de estoques obsoletos proporcionam possíveis ganhos operacionais e financeiros. Esse ganho resultaria numa melhor alocação de recursos, reduzindo custos de armazenagem e estocagem de peças, ganhos de espaço físico no almoxarifado e gestão de inventários.

A necessidade de um planejamento que observe também os dados relativos ao histórico de manutenção no processo de decisão na alocação de recursos na compra de peças é essência. Essa abordagem também deve considerar o fato, de que em muitos casos, compensa armazenar determinada peça por um longo período, devido a possibilidade de parada no processo gere um prejuízo maior do que o custo desse item no almoxarifado.

Por meio desse estudo de caso, foi constatado que 32% do valor de estoque foram itens que não apresentaram nenhuma movimentação durante três anos. Foi proposta a análise desses 891 itens junto à equipe de manutenção para ratificar se realmente são itens obsoletos, o próximo passo é comunicar o setor de contabilidade para dar seguimento aos tramites legais junto à Receita Federal.

O enquadramento desses itens obsoletos no artigo 291º do Regulamento do IRPJ, por meio do processo de baixa com emissão de laudo pela Receita Federal, gera uma redução no recolhimento dos impostos IRPJ e CSLL, na ordem de R\$ 478.499 na apuração trimestral da empresa.

Como sugestão de estudos, entendemos como necessário avaliar a possibilidade de revisão de estoques de segurança, lotes mínimos e múltiplos, por esse método.

7. REFERÊNCIAS

ABRAMAN. **Documento nacional: a situação da manutenção no Brasil em 2013.** Disponível em: <http://www.abraman.org.br/Arquivos/403/403.pdf> . Acesso em 20 maio set. 2017.

COSTA, H. L. A.; PEIXOTO, J. A. A.; DIAS, L. M. M. **Medir e avaliar desempenho no processo de gestão da manutenção industrial: um estudo de caso.** In: Encontro Nacional De Engenharia de Produção, XXVI, 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ABEPRO, 2006. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_TR450305_8398.pdf Acesso em 20 de maio 2017

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo (SP): Atlas, 2010.

KLIPEL, Carlos H. **A gestão de estoque no setor de almoxarifado do Frigorífico Distriboi** – Artigo de Conclusão de Curso apresentado a fundação Universidade Federal de Rondônia. 2014

MORAIS, Roberto R. **Logística empresarial.** Curitiba: Intersaberes, 2015

PINTO, Alan Kardec e XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark. Ed. 2007.

POVOA, Barbara B. **Gestão de Estoques: Os desafios dos itens de MRO e a Importância dos indicadores de Performance.** 2013. XXXIII Encontro Nacional De POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

REIS, João G. M. **Gestão estratégica de armazenamento.** Curitiba: Intersaberes, 2015

RUSSO, Clovis P. **Armazenagem, controle e distribuição.** Curitiba: InterSaber, 2013.

SZABO, Viviane. **Planejamento de cenários de logísticos.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

SELEME, Robson. **Manutenção Industrial: mantendo a fábrica em funcionamento.** Curitiba: Intersaberes, 2015

SUZANO, Marcio A. **Administração da produção e operações com ênfase em logística.** Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

PREVISÃO DE DEMANDA POR MEIO DO MÉTODO DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO EM UMA LOJA DE CONVENIÊNCIA.

Everaldo Francisco da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
everaldo_silvaf@globomail.com

Leandro Souza Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
leandrosouzarodrigues@bol.com.br

Luís Fernando Ferreira Damasceno

Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano
luisfernandofd@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar a aplicação da Simulação de Monte Carlo para prever a demanda dos quatro produtos de maior representatividade no faturamento anual em uma loja de conveniência. A Simulação por Monte Carlo pode ser definida como uma técnica que envolve a aplicação de números aleatórios e análises probabilísticas para resolver problemas. A previsão de demanda para os produtos confirmou que o método de monte Carlo é uma técnica eficiente para projeções de demandas por apresenta baixas variações entre demanda real e projetada. Pode-se perceber que os dados se mostraram confiáveis, uma vez que eles estão próximos dos valores reais. Pode-se classificar essa pesquisa como quantitativo e exploratório pela relevância apresentada à definição das variáveis, ao criar modelagens matemáticas com os dados de vendas para projetar a demanda.

Palavras-chave: Monte Carlo; Planejamento de Demanda; Simulação.

ABSTRACT

This article aims to present the application of the Monte Carlo Simulation to predict the demand of the four most representative products in the annual billing in a convenience store. Monte Carlo simulation can be defined as a technique involving the application of random numbers and probabilistic analyzes to solve problems. The demand forecast for the products confirmed that the Monte Carlo method is an efficient technique for forecasting demand because of low variations between actual and projected demand. One can see that the data proved to be reliable since they are close to the actual values. We can classify this research as quantitative and exploratory by the relevance presented to the definition of the variables, when creating mathematical modeling with the sales data to design the demand.

Keywords: Monte Carlo; Demand planning; Simulation.

1. INTRODUÇÃO

O planejamento da demanda é um tema relevante no campo de conhecimento da Logística que almeja uma rápida e eficaz integração das necessidades de mercado na direção dos fornecedores, de forma a balancear e alinhar estrategicamente a demanda com a capacidade operacional ao longo de toda a cadeia de suprimentos.

Devido às constantes mudanças que interferem no mundo empresarial exigindo que a administração e o processo decisório sejam mais flexíveis e eficientes possíveis sempre se adaptando às oscilações do ambiente, as pequenas empresas são as que mais sofrem pela falta de planejamento e acabam agindo de forma reativa, sem pensar nas consequências futuras. Portanto é fundamental que os gestores de pequenas empresas tenham essa visão macro do cenário que atuam, dessa forma poderão desenvolver um planejamento de demanda adequado que aumente os lucros e minimize as perdas operacionais.

Um segmento que tem ganhado destaque no interesse dos empreendedores são o das lojas de conveniência, devido ao elevado crescimento, tendo apresentado uma evolução de 147% nas vendas entre os anos de 2005 e 2010, quando a rede composta

por 6.153 lojas alcançou um total de faturamento de R\$ 3.371 milhões (SINDICOM, 2007, 2011).

Esse artigo se propõe apresentar os resultados de uma proposta de planejamento de demanda com o método de simulação de Monte Carlo. A empresa escolhida para o desenvolvimento dessa pesquisa foi uma loja de conveniência localizada na região do ABC Paulista. Foi constatado que no local havia situações de falta de alguns produtos e excessos de outros que ficavam parados em estoque, pois não conseguiam ser vendidos. Outro ponto observado é que a loja de conveniência não possuía estrutura para estocar muitos produtos que faziam parte das vendas.

Desta forma apresentou-se o problema que norteou este trabalho: Como planejar a demanda dos produtos de maior representatividade no faturamento? O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver um planejamento de demanda para os produtos de maior representatividade no faturamento evitando o desperdício por compras inadequadas, insuficientes ou exageradas. Pode-se classificar essa pesquisa como exploratória, pois tem como foco principal o “aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições” além de “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito” (GIL, 1999). Além disso será trabalhado com a modelagem matemática ao manipular os dados de vendas desenvolvendo o planejamento. O período analisado foi compreendido entre os doze meses de 2016, envolvendo dados de faturamento da empresa, por meio da pesquisa documental.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Previsão de Demanda

Devido à complexidade e incertezas existentes nas atividades empresariais, a previsão de demanda destaca-se como ferramenta fundamental para alavancar a eficiência na cadeia de suprimentos, podendo gerar resultados a curto e médio prazo.

Lustosa et al. (2008) afirma que demanda nada mais é que a disposição dos clientes ao consumo de bens e serviços que são ofertados por uma empresa. Essa demanda recebe influência de vários fatores desde as condições econômicas até operacionais.

De acordo com Heizer e Render (1999) as previsões de demanda são projeções dos produtos e serviços que serão vendidos por uma organização. As previsões contribuem para melhor eficiência do planejamento da produção além de oferecer importantes informações para o planejamento financeiro, de marketing e de recursos humanos. Tubino (2009) destaca que a responsabilidade pela elaboração da previsão de demanda é geralmente atribuição do departamento de marketing.

Ainda de acordo com Tubino (2009) a previsão pode ser dividida em fases. Primeiro define-se o objetivo da previsão de demanda dentro da organização, seguido pela coleta e análise de dados históricos de vendas, para identificar e desenvolver a técnica de previsão mais adequada. É de suma importância monitorar a amplitude do erro de acordo com a demanda real e a previsão para que se possa averiguar se a técnica adotada é a mais coesa.

2.2. Métodos de Previsão da Demanda

De acordo com Heizer e Render (1999) existem duas formas para realizar as previsões de demanda. Uma é a análise qualitativa quantitativa, e a outra é a quantitativa.

Tubino (2009) destaca que os modelos qualitativos são baseados nas opiniões e julgamento de especialistas de mercados onde atuam os produtos que se pretende prever a demanda. Para Lustosa et al (2008) os modelos qualitativos possuem um elevado grau de subjetividade e, por isso, julgam-se menos adequados que os modelos quantitativos.

Os principais modelos qualitativos, conforme destacam Slack, Chambers e Johnston (2009), são: Abordagem de Painel, Método Delphi e Planejamento de Cenário.

Já os modelos quantitativos, de acordo com Tubino (2009), fundamentam-se em analisar dados históricos, adotando modelos matemáticos para calcular futuras projeções de demanda. A técnica quantitativa consiste em critérios estatísticos e o resultado final é demonstrado em análises numéricas.

De acordo com Slack; Chambers & Johnston (2009), As técnicas quantitativas, podem ser divididas em: técnicas baseadas em séries temporais e métodos de relações causais. Antônio e Pires (2005) apud Zan e Sellitto (2007) ainda citam os modelos

baseados em simulação como técnica para previsão de demanda.

Os principais modelos quantitativos segundo Martins e Laugeni (2006) destacam são: Média móvel Simples, Média Móvel Ponderada e Média exponencial móvel

Serão expostas na seção a seguir as técnicas de previsões de demanda fundamentadas em simulação, já que esta constitui o foco da presente pesquisa.

2.3. Previsão Baseada em Simulação

Pertencente ao campo de conhecimento da Pesquisa Operacional, a simulação é uma forma de representar a operação de um processo ou sistema, em um determinado período de tempo, que envolve a criação de uma história artificial desse sistema e a análise desta para fazer deduções relativas às características reais do processo (BANKS et al., 1996). Hillier atesta que a criação de uma simulação tem início com a proposta de um modelo que simbolize o sistema a ser pesquisado. A simulação vem sendo adotada na engenharia para abordar situações que se tente conhecer certas características de um sistema pelo análise de outro que seja similar (PRADO, 2004), sendo muito aproveitável em casos que abordem análise de riscos (LUSTOSA et al., 2004).

Os modelos aplicados na previsão de demanda também abrangem a Simulação. Taha (2008) define Simulação como uma imitação virtual do comportamento aleatório de um sistema com a finalidade de estimar suas medidas de desempenho.

De acordo com Moreira (2010) a Simulação envolve o desenvolvimento de um modelo que se aproxima da realidade, analisando por várias vezes os resultados para que se possa manipular, controlar e compreender o as possibilidades de ocorrer tal resultado. Na prática, a simulação envolve frequentemente o uso de sistemas computacionais.

Andrade (1989) destaca que a utilização da Simulação possibilita ilustrar vários ambientes e projeções futuras que sejam impossíveis ou de elevado custo ser diretamente realizadas no mundo real. Outra funcionalidade da Simulação está em retratar de forma simplificada problemas complexos e cuja solução por modelos matemáticos seja trabalhosa e pouco flexível.

Para Andrade (1989) o uso da Simulação possibilita: estudar e experimentar

complexas interações de um sistema; analisar as variações no meio ambiente e constatar seus efeitos no sistema total além de melhorar a compreensão do sistema, com possibilidades de melhorá-los.

Taha (2008) classifica a Simulação em dois tipos: Modelos Contínuos que abordam sistemas cujo comportamento muda continuamente no decorrer do tempo. Esses modelos são usados em equações diferenciais para descrever as interações entre os diferentes componentes de um sistema e Modelos Discretos que tratam crucialmente do estudo de filas de espera, com o objetivo de propor medidas como tempo médio de espera e o comprimento da fila.

Segundo (NASCIMENTO; ZUCCHI, 1997), uma das técnicas mais utilizadas e precursoras para a construção de um modelo de Simulação é a técnica de Monte Carlo. Adotada nesta pesquisa como ferramenta para projeção da demanda em uma loja de conveniência, esta técnica será mais bem detalhada a seguir. O método de simulação de Monte Carlo, versado a seguir.

2.4. Simulação de Monte Carlo

A simulação de Monte Carlo envolve a aplicação de números aleatórios e análises probabilísticas para resolver problemas. Este método foi criado pelos cientistas John Von Neumann e Stanislaw Ulam durante a Segunda Guerra Mundial, mas o nome “Monte Carlo” foi atribuído em alusão aos jogos de azar por fazer uso de sorteios e de dados, sendo essa uma atração popular na cidade de Monte Carlo em Mônaco (METROPOLIS; ULAM, 1949, METROPOLIS, 1987). Na compreensão de Lustosa et al. (2004, p.251), a simulação de Monte Carlo equivale a um método que “utiliza a geração de números aleatórios para atribuir valores às variáveis do sistema que se deseja investigar”.

Os números são gerados por meio de artifícios aleatórios (ex: tabelas, roletas, sorteios) ou pelo uso de softwares que trabalham com funções específicas. A cada iteração, o resultado é armazenado e no final a sequência de resultados gerados é transformada em uma distribuição de frequência que permite realizar cálculos estatísticos descritivos, como média (valor esperado), valor mínimo, valor máximo e desvio-padrão, possibilitando ainda realizar simulações com objetivo de

projetar futuros cenários de operação do sistema em análise. Com o método de Monte Carlo é possível atribuir aplicações em problemas de tomada de decisão que envolva riscos e incertezas, ou seja, situações nas quais o comportamento das variáveis envolvidas com o problema não pertence à natureza determinística (MOORE; LUSTOSA et al., 2004).

De acordo com as previsões fundamentadas em simulação pode ser destacada como uma importante técnica deste grupo a Simulação de Monte Carlo. De acordo com Andrade (1989, p. 245) o “Método de Monte Carlo é um processo de operar modelos estatísticos de forma a lidar experimentalmente com variáveis descritas por funções probabilísticas”.

Morais (2010) destaca como objetivo principal da Simulação de Monte Carlo a descrição de características possíveis de uma variável dependente y , depois designar os possíveis valores das variáveis independentes x_1, x_2, \dots, x_n . Se em algum modelo a variável x apresentar variáveis aleatórias, a variável dependente y também apresentará variáveis aleatórias.

Segundo Moreira (2010) o modelo de Monte Carlo consiste na criação artificial de valores de variáveis de interesse, com subsídio de números ao acaso ou números aleatórios. Compreende-se por números aleatórios a qualquer sequência numérica cujos números são totalmente independentes entre si. Estes números aleatórios são gerados de forma aleatória.

Segundo Moraes (2010) o modelo de Monte Carlo compreende as seguintes fases: a) identificação das distribuições de probabilidade das variáveis aleatórias a serem analisadas; b) construção das distribuições de probabilidades acumuladas para cada uma das variáveis identificadas; c) definição dos intervalos randômicos para cada variável; d) geração de números aleatórios; e) simulação dos experimentos.

2.5. Aplicação do método de Monte Carlo

Ferreira et al. (2009) constataram que a simulação de Monte Carlo é confiável ao verificar que os cálculos da demanda prevista se aproximavam da demanda esperada

ao realizar um estudo para um modelo de produção em uma empresa especializada no seguimento de equipamentos de biossegurança.

Com objetivo é projetar a demanda de energia na região Nordeste do Brasil, Irffi et al. (2009) usaram a Simulação de Monte Carlo e foi possível concluir que os resultados obtidos estavam em concordância com a literatura nacional e apresentaram bem próximos dos resultados alcançados por trabalhos anteriores.

Bucchianeri (2016) em um artigo apresentado no simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional constatou que a Simulação de Monte Carlo é uma técnica eficiente para projeções de demandas futuras ao apresentar baixas variações entre demanda real e projetada.

3. METODOLOGIA

A empresa desse estudo é caracterizada como uma loja de conveniência de auto posto localizada na região do ABC Paulista que conta com grande diversidade de produtos de baixo valor agregado e alto giro. Para elaboração da presente pesquisa foi utilizada a técnica conhecida como Simulação de Monte Carlo, que possibilita realizar diversas simulações com variáveis independentes.

Em relação ao posicionamento metodológico, considera-se a presente pesquisa como sendo de estudo de campo exploratório, que de acordo com Gil (1999), busca mais o aprofundamento de questões declaradas do que as características gerais conforme algumas variáveis, revelando maior flexibilidade e destacando as interações de seus componentes, ao utilizar de modelos de observação em análises de suas estruturas. A pesquisa ainda é classificada como um estudo quantitativo e exploratório pela relevância apresentada à definição das variáveis, ao criar modelagens matemáticas com os dados de vendas para projetar a demanda.

De acordo com Vergara (2005), a investigação exploratória ocorre em áreas com pouco conhecimento acumulado e organizado, possuindo uma natureza investigativa. Possibilita maior conhecimento do problema, com objetivo de torná-lo mais compreensível ou mesmo a construir hipóteses. Busca o aprimoramento de conceitos ou a descoberta de intuições, proporciona a consideração dos mais variados aspectos

relativos ao caso estudado (GIL, 1999). Pode também determinar correlações entre as variáveis e definir sua natureza, mas não tem como objetivo explicar os fenômenos que descreve, contudo sirva de base para tal explicação (VERGARA, 2005).

A revisão da literatura compreendeu a busca por trabalhos que abordassem a aplicação da Simulação de Monte Carlo em previsões de demanda. As fontes de pesquisa compreenderam anais de congressos, além de revistas digitais nacionais e internacionais das áreas de Administração e Produção. Não houve restrição temporal quanto ao ano de publicação das obras.

Para aplicação da simulação de Monte Carlo foram inicialmente identificados os produtos de maior representatividade no faturamento escolhendo os quatro primeiros produtos para realização da previsão de demanda. Os dados utilizados para cálculo da previsão de demanda por Simulação de Monte Carlo foram os dados históricos de vendas por mês de cada produto. As previsões realizadas mensalmente, de Janeiro até o mês de Dezembro tiveram como base, os dados históricos de vendas de 2014 fornecidos pela empresa.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A condução do estudo de caso envolveu a coleta dos dados de vendas dos doze meses de 2014 e compilação dos dados com auxílio do MS Excel 2013. Com base no faturamento anual por produto, foram ordenados os dados e constatou-se que 48 itens (6% do total) representavam 70% do faturamento anual da loja de conveniência, conforme apresentado na imagem 1

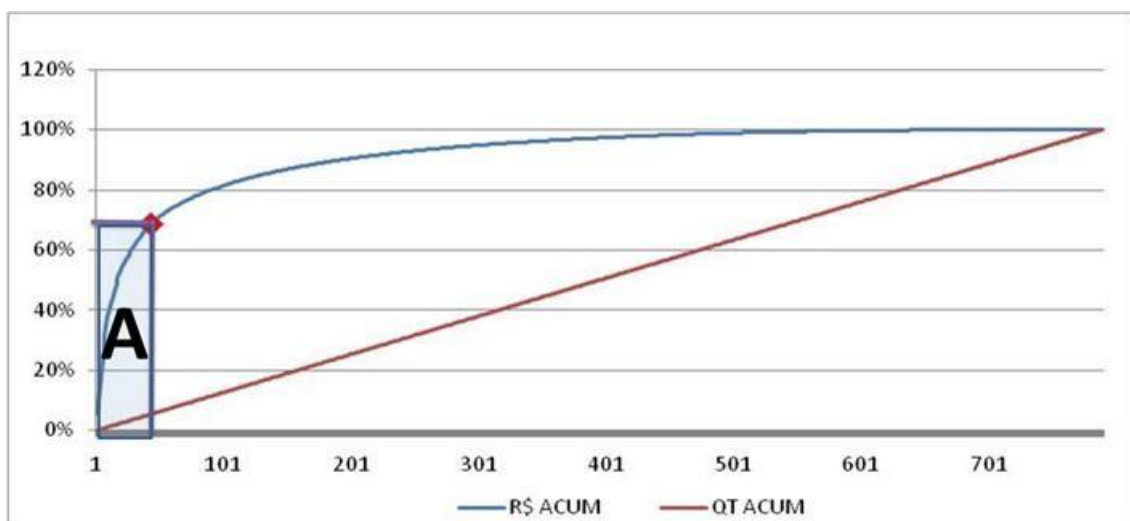


Imagem 1 – Classificação dos produtos em classe A

Entre os 48 itens classificados agruparam-se os produtos em grupos familiares que observou-se que as vendas de cigarros eram responsáveis por cerca de 56% dos produtos de Classe A conforme imagem 2

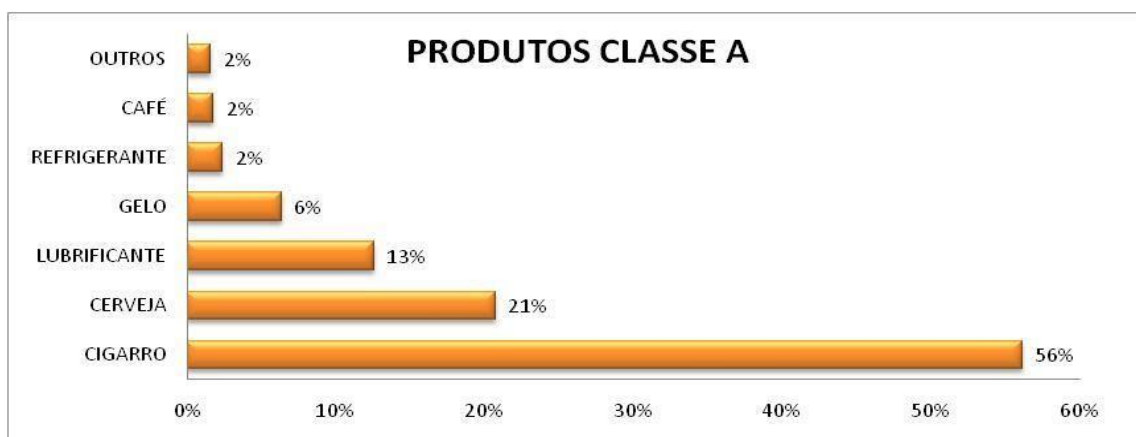


Imagem 2 – Classificação dos produtos classe A em famílias

Para projetar a demanda dos meses de Janeiro à Dezembro de 2017, foram adotadas a mesma probabilidade de recorrência do período de 2016. Devido a demanda dos produtos serem aleatórias, a probabilidade da demanda de 2016, se repetir para os 12 meses de 2017 é a mesma para todos os produtos. Para efeito de simplificação foram selecionados apenas os quatro primeiros produtos da classe A para simulação da demanda. Conforme imagem 3

PRODUTO	HISTÓRICO DE VENDAS - 2016											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
CIGARRO BOX VERM	208	212	216	193	220	213	245	230	241	270	251	263
CIGARRO MAÇO LIGHT	165	176	208	189	207	190	169	223	154	183	175	180
CIGARRO MAÇO VERMELHO	243	195	223	146	201	202	172	176	176	139	171	183
CIGARRO BOX LIGTH	177	159	176	143	143	182	199	199	176	200	128	184

Imagem 3 – Histórico de vendas dos 4 produtos de maior faturamento.

Inicialmente foram calculadas as médias e desvio padrão para cada trimestre de 2016 conforme apresentado na imagem 4 e com duas fórmulas utilizadas em conjunto foi possível realizar a Simulação de Monte =inv.norm(aleatório();célula da média;célula do desvio padrão)

PRODUTO	1º Trimestre 2016		2º Trimestre 2016		3º Trimestre 2016		4º Trimestre 2016	
	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
CIGARRO BOX VERM	212	4,0	209	14,0	239	7,8	261	9,6
CIGARRO MAÇO LIGHT	183	22,3	195	10,1	182	36,3	179	4,0
CIGARRO MAÇO VERMELHO	220	24,1	183	32,0	175	2,3	164	22,7
CIGARRO BOX LIGTH	171	10,1	156	22,5	191	13,3	171	37,8

Imagem 4 – Média e Desvio Padrão dos 4 produtos de maior faturamento.

A geração de números aleatórios, assim como a Simulação de Monte Carlo para previsão de demanda dos quatro produtos foi realizada por meio do programa Microsoft Excel 2013. Para tanto foi utilizado as duas seguintes fórmulas:

- **INV.NORM.N** (probabilidade,média,desv_padrão): a qual retorna o inverso da distribuição cumulativa normal para a média e o desvio padrão especificados.
- **ALEATÓRIO**: Retorna um número aleatório real maior ou igual a 0 e menor que 1 distribuído uniformemente.

Para cada produto foram realizadas 20 simulações com os dados trimestrais pretendendo-se estimar a demanda futura. Com o resultado destas 20 simulações calculou-se média, sendo este o resultado da previsão de demanda para os meses de cada trimestre. Obtendo-se os dados da imagem 5

PRODUTO	PROJEÇÃO DE DEMANDA PARA CADA MÊS DO TRIMESTRE DE 2017			
	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre
CIGARRO BOX VERM	212	208	238	260
CIGARRO MAÇO LIGHT	184	192	173	180
CIGARRO MAÇO VERMELHO	216	178	175	167
CIGARRO BOX LIGTH	167	151	184	176

Imagem 5 – Projeção da Demanda dos 4 produtos de maior faturamento.

Após a simulação em cada um dos produtos, as amostras reais e simuladas foram analisadas quantitativamente, com o objetivo de verificar a existência de discrepâncias significativas entre o histórico de vendas e a projeção de demanda simulada. As diferenças entre o histórico de vendas e a projeção de demanda podem ser observadas na imagem 6.

PRODUTO	1º Trimestre			2º Trimestre			3º Trimestre			4º Trimestre		
	2016	2017	% DIF	2016	2017	% DIF	2016	2017	% DIF	2016	2017	% DIF
CIGARRO BOX VERM	212	212	0,0%	209	208	-0,1%	239	238	-0,2%	261	260	-0,5%
CIGARRO MAÇO LIGHT	183	184	0,7%	195	192	-1,7%	182	173	-4,9%	179	180	0,4%
CIGARRO MAÇO VERMELHO	220	216	-1,9%	183	178	-2,5%	175	175	0,1%	164	167	1,4%
CIGARRO BOX LIGTH	171	167	-1,9%	156	151	-3,1%	191	184	-3,6%	171	176	3,1%

Imagem 6 – Fórmulas para Simulação de Monte Carlo em Excel®

Conforme foi destacado no início do artigo por (MOORE; LUSTOSA et al., 2004). Os números foram gerados com uso de softwares computacionais permitindo realizar cálculos estatísticos descritivos e ainda possibilitou realizar simulações com objetivo de projetar a a demanda dos produtos que representam maior faturamento para a loja de conveniência.

Assim como Ferreira et al. (2009) e Bucchianeri (2016) constataram em seus respectivos artigos científicos foi possível confirmar que o método de monte Carlo é uma técnica eficiente para projeções de demandas e apresenta baixas variações entre demanda real e projetada.

5. Conclusão

A Simulação de Monte Carlo permitiu por meio de modelos de simulação, prever a demanda futura para vendas de produtos e programar os estoques de forma mais eficiente.

A previsão de demanda para a loja de conveniência tem relevância no que concerne a melhor racionalização dos recursos e planejamento da demanda para atendimento em tempo, qualidade e quantidade com máxima excelência para seus clientes. O cálculo da previsão da demanda por Simulação de Monte Carlo é uma das várias alternativas que estão disponíveis.

Quanto aos resultados obtidos pela aplicação da Simulação de Monte Carlo na previsão de demanda para os quatro Produtos de maior representatividade no faturamento anual, percebe-se que os dados mostraram-se confiáveis, uma vez que estão próximos dos valores reais considerados no histórico de vendas do ano de 2016,

o que coloca a Simulação de Monte Carlo como técnica eficiente para projeções de demandas futuras.

Como limitação destaca-se o curto período de um ano de histórico de vendas, se o período fosse maior, de dois a três anos por exemplo, poderia ter apresentado um resultado mais significativo.

Como sugestão de futuros trabalhos, destaca-se a comparação dos resultados da projeção com os resultados de vendas no ano de 2017 além de comparar com outras técnicas tradicionais de projeção de estoques.

6. Referências

- ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e técnicas para análise de decisão**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.
- BANKS, J.; CARSON, J.; NELSON, B. **Discrete-event system simulation**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
- BUCCHIANERI, R. Juliano. **Previsão de demanda por simulação de monte carlo em Uma franquia especializada em produtos de beleza**. Anais do XLVIII SBPO, Vitória, ES, 2016.
- FERREIRA, T. S. et al. **Previsão de demanda utilizando simulação de monte Carlo: Estudo de caso na empresa Crisófoli Biossegurança**. Anais do III Encontro De Engenharia de Produção Agroindustrial (III EEPA), 3, Campo Mourão, PR, 2003.
- GIL, Carlos Antônio. **Métodos e Técnicas de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas 1999.
- HEIZER, J.; RENDER, B. **Operations Management**. 5. ed. Hemel Hempstead, Prentice Hall, 1999.
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to Operations Research**. 6th ed. New York: McGraw Hill, 1995.
- IRFFI, G. et al . **Previsão da demanda por energia elétrica para classes de consumo na região Nordeste, usando OLS dinâmico e mudança de regime**. Econ. Apl., Ribeirão Preto, v. 13, n. 1, 2009 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502009000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 27 de Novembro de 2016.
- LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3° Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. **Simulação**. In: CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. (Org.). **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração**. São Paulo: Atlas, 2004.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

METROPOLIS, N.; ULAM, S. **The Monte Carlo method**. Journal of the American Statistical Association, v. 44, n. 247, p. 335-341. 1949.

MOORE, J. H., WEATHERFORD, L. R. **Decision modeling with Microsoft Excel**. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

MORAIS, M. de F. **Pesquisa Operacional Aplicada** - Apostila. Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial. Fecilcam: Campo Mourão, 2010.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa operacional: curso introdutório**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

NASCIMENTO, A. M.; ZUCCHI, A. L. **Modelos de simulação**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1997. 40 p. Monografia – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

PRADO, D. **Teoria das Filas e da Simulação**, 2^a ed. Nova Lima: INDG, 2004.

SINDICOM. **Anuário 2007**. Disponível em: http://www.sindicom.com.br/pub_sind/media/anuario_sindicom_2006--site.pdf. Acesso em 13.11.2016.

SINDICOM. **Anuário 2011**. Disponível em: http://www.sindicom.com.br/pub_sind/media/anuario_2011_lancamento_v3.pdf. Acesso em 13.11.2016.

TAHA, H. A. **Pesquisa operacional: uma visão geral**. 8 ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2008.

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Ed. Atlas. 2005.

ZAN, G. L.; SELLITTO, M. A. **Técnicas de previsão de demanda: um estudo de caso triplo com dados de venda de materiais eletro-mecânicos**. Revista da Gestão, Operação e Sistemas (GEPPOS), v. 4, p. 95-106, 2007.



PRÁTICAS DE GSCM E ADOÇÃO POR EMPRESAS DO CLUSTER CERÂMICO DE CRICIÚMA: *Cross-case Analysis*

GSCM PRACTICES AND ADOPTION BY COMPANIES OF THE CERAMIC CLUSTER OF CRICIUMA: *Cross-case Analysis*

Marcio Aparecido Lucio, FURB/IFC, marcio.lucio@ifc.edu.br

Leomar dos Santos, FURB, leomardossantos@gmail.com

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo identificar a adoção de práticas de *Green Supply Chain Management* (GSCM) nas empresas do *Cluster* Cerâmico de Criciúma. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória. O método de pesquisa é o estudo de múltiplos casos, com a triangulação dos dados, provenientes de entrevistas, observações diretas e obtenção de dados secundários. Participaram do estudo quatro empresas produtoras de cerâmicas de revestimentos da região de Criciúma/SC, sendo estas divididas em grandes (duas), média (uma) e pequena (uma). Apurou-se que as grandes empresas são as que têm práticas de GSCM mais consolidadas, e a pequena trabalha apenas para atender a legislação ambiental. A prática mais utilizada pelas empresas é a Gestão Ambiental Interna. As práticas de Compras Verdes e *Eco Design* também foram constatadas, nas que vendem para grandes clientes ou para clientes que buscam a certificação de Edificação Verde. Concluiu-se que as empresas do *Cluster* Cerâmico de Criciúma utilizam as práticas de GSCM inicialmente para atender a legislação ambiental. Quando há interesse da alta gestão e capital para investir, a empresa busca aprimorar seus processos e assim ter mais efetividade em suas práticas de Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos e por conseqüência conquistando novos mercados.

Palavras-chave: GSCM; Indústria de Revestimento Cerâmico, *Cluster* Cerâmico de Criciúma

ABSTRACT: This work aims to identify the adoption of Green Supply Chain Management practices (GSCM) in the companies of the Ceramic Cluster of Criciuma. This is a qualitative, exploratory research and the research method is the study of multiple cases with the triangulation of data from interviews, direct observations and secondary data. Taken part of this study, four companies that produce ceramic tiles of Criciuma region / SC, which was divided into large (2), medium (1) and small (1). It was found that large companies are those that have more consolidated GSCM practices, and the small ones works only to meet environmental legislation. The practice used by most companies is the Internal Environmental Management. The green purchasing practices and Eco Design were also found in companies, especially those that sell to large customers or for customers seeking the Green Building certification. It is concluded that the companies in the Ceramic Cluster of Criciuma use GSCM practices initially to meet environmental legislation. When there is interest of top management and capital to invest, the company seeks to improve its processes and thus be more effective in their GSCM practices and consequently conquering new markets.

Keywords: GSCM; Ceramic Tiles Industry, Ceramic Cluster of Criciuma



1 INTRODUÇÃO

Uma sociedade mais informada e consciente cada vez mais inclui requisitos ambientais em suas expectativas de aquisições de produtos e serviços, o governo também avança nesta consciência ambiental, criando políticas e leis. (SARKIS et al., 2011)

Para que as empresas possam atender estas novas expectativas da sociedade e atender as novas legislações, precisam rever seus processos, criar produtos com requisitos ambientais e também melhorar sua gestão da cadeia de suprimentos, compartilhando sua responsabilidade de preservar o meio ambiente com seus fornecedores e clientes (SEMAN et al., 2012; SHIBAO et al., 2014)

Com esse novo ciclo da cadeia de suprimentos, surgiu a Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos, também conhecida pela sigla *GSCM* (*Green Supply Chain Management*). Conforme Srivastava (2007) o *GSCM* integra as preocupações ambientais na gestão da cadeia de suprimento incluindo o design de produto, a seleção de fornecedores e materiais, a entrega do produto final aos consumidores, bem como a gestão do produto após a sua vida útil.

De acordo com Srivastava (2007), o *GSCM* pode reduzir o impacto ecológico da atividade industrial sem sacrificar a qualidade, custo, confiabilidade, desempenho ou eficiência na utilização de energia. Trata-se de uma mudança de paradigma, passando do controle final, que visa atender às normas ambientais, para a situação, mas também de considerar o ganho econômico.

A produção de cerâmica de revestimento é uma atividade com grande potencial poluidor, por isso as empresas produtoras precisam se adequar as exigências ambientais. Para que as empresas possam garantir que todos os cuidados estejam sendo tomados, é necessário que elas tenham ferramentas de controle e adotem práticas para garantir que todos os elos de sua cadeia logística estejam engajados para uma produção mais limpa. (BIANCHINI, 2001).

Em 2015, no Brasil o mercado de cerâmica de revestimento era composto por 93 empresas que geram 25 mil empregos diretos e 200 mil empregos indiretos. Isto torna o Brasil o 2º maior produtor mundial com 899 milhões de m², 2º maior mercado consumidor mundial com 816 milhões de m², 7º Maior Exportador Mundial com 77

milhões de m² e, sendo o 2º maior consumidor industrial brasileiro de gás natural (EXPOREVESTIR, 2016).

A região de Criciúma no sul do estado de Santa Catarina é uma grande produtora de revestimento cerâmico formando um cluster, para Meyer-Stamer et al. (2001) esse cluster tem como pilares suas grandes empresas, devido à posição forte destas empresas na estrutura de poder do cluster.

Apesar de vários estudos do *GSCM* no exterior e no Brasil, não foram localizados estudos sobre indústria de revestimento cerâmico. Como resultado espera-se uma contribuição prática para os gestores do ramo de cerâmica de revestimento, para que possam conhecer a real situação das empresas do segmento em termos de adoção de práticas, bem como permitir uma avaliação das atuais práticas e potencialidades de ampliação de sua efetiva adoção pelas empresas do segmento.

Optou-se por analisar as indústrias produtoras de cerâmicas da região de Criciúma, pois formam um dos maiores *clusters* do Brasil, e assim tendem a tratar aspectos da gestão ambiental com maior atenção (GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2006). Assim este artigo tem como objetivo identificar a adoção de práticas de *Green Supply Chain Management* em empresas do *cluster* cerâmico de Criciúma, *cross-case analysis*.

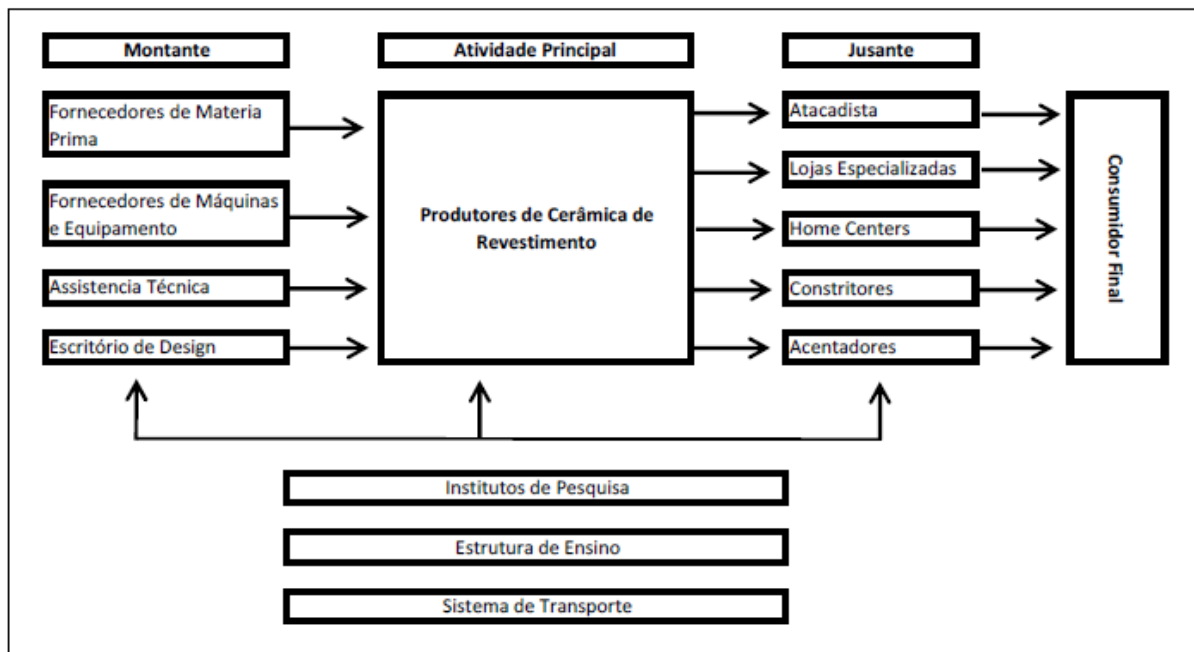
2 A INDÚSTRIA DE REVESTIMENTO CERÂMICO

Para Cario et al. (2007), a cerâmica de revestimento faz parte do ramo da indústria de minerais não metálicos, do segmento de transformação de capital intensivo, tendo como atividade a produção de pisos e azulejos. Participando da cadeia produtiva que compõe o complexo industrial de materiais de construção.

A Figura 01 mostra a estrutura da cadeia produtiva de cerâmica de revestimentos.



Figura 01 – Cadeia Produtiva de Cerâmica para Revestimento



Fonte: Cario et al, 2007.

Segundo Cario et al. (2007) os segmentos produtivos se posicionam, a montante e a jusante, da cadeia produtiva da cerâmica para revestimento, conforme a Figura 01. À montante destacam-se os fornecedores de matérias-primas, dentre as quais os produtos minerais e sintéticos, e fornecedores de bens de capital, produtores de máquinas e equipamentos, entre outros agentes.

À jusante estão presentes as atividades consideradas relevantes na distribuição, como os atacadistas, lojas especializadas e *home centers* em vendas de produtos para a construção civil. As instituições de apoio, como centros tecnológicos, escolas técnicas e universidades, destacam-se no desenvolvimento de ações que capacitam os produtores da atividade principal, bem como os demais atores posicionados a montante e a jusante desta atividade.

A atividade industrial tende a agredir o meio ambiente, em especial, quando se utiliza matéria-prima e outros insumos extraídos diretamente da natureza. É o caso da indústria de cerâmica que se baseia na extração de matérias-primas naturais (argila) e nos colorifícios, o que provoca um impacto considerável no meio ambiente natural, na fabricação de cerâmica, são utilizados como insumos água, energia e matérias-primas tóxicas. (ALPERSTEDT et al.,2012).



Nandi et al. (2012) consideram que o principal resíduo industrial da produção de cerâmica, é o lodo cerâmico, oriundo da decantação do tratamento de efluentes líquidos, esse lodo, também denominado de "raspas" ou "lama", contém metais tóxicos, necessitando de uma disposição controlada.

As empresas buscam as certificações ambientais para que possam adequar sua rotina e processos de maneira que atinjam o desempenho ambiental ou para que possa ter vantagens competitivas e atender novos mercados mais verdes, abaixo foram detalhados dois tipos de certificações mais utilizadas pelas empresas do setor cerâmico.

A família de normas ISO 14000 refere-se ao gerenciamento ambiental, o qual remete a todas as ações que a empresa implementa visando minimizar os efeitos de sua atividade no ambiente, bem como melhorar continuamente o seu desempenho (ISO 14001, 2004).

Segundo a GBC (2016) *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) é um sistema internacional de certificação e orientação ambiental para edificações, utilizado em 143 países, e possui o intuito de incentivar a transformação dos projetos, obra e operação das edificações, sempre com foco na sustentabilidade de suas atuações.

3 GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (GSCM)

Para Zhu and Sarkis (2006) e Seman et al.(2012), a Revolução Industrial com a especialização das empresas e do trabalho fez surgir também a necessidade de desenvolver canais de fornecedores e de distribuição específicas e já no início do século XX a gestão de cadeia de suprimentos ganhou notoriedade.

Segundo Sarkis et al. (2011) a partir de 1960 as questões ambientais tornaram-se significantes para a sociedade, e o governo norte-americano foi obrigado a incluir novas regras ambientais para as indústrias e a formar a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América, estas medidas provocaram críticas, principalmente as indústrias químicas que afirmavam que estas novas regras limitariam o crescimento econômico.



No final desta década de 1980 surgem de forma mais gerencial e sem base científica os primeiros conceitos de Green Supply Chain Management (*GSCM*) ou Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde.

De acordo com Srivastava (2007) *GSCM* é a integração do pensamento ambiental na gestão da cadeia de suprimentos, incluindo desde a concepção do produto, seleção do material, processos de fabricação e entrega do produto final aos consumidores, bem como a gestão do produto final após o fim de sua vida útil. Esta integração passa pelo desenvolvimento de produtos com requisitos ambientais, promovendo uma atividade industrial com baixo impacto ecológico e mantendo ou melhorando os níveis de qualidade e custo.

Gilbert (2001) considera a *GSCM* como a inclusão de critérios e preocupações ambientais nos processos de decisão de compras e de relacionamento de longo prazo com os fornecedores, tendo como base o ambiente, a estratégia e a logística, trazendo como resultado redução de custos, produtos ambientalmente corretos e melhor integração com os fornecedores. Nesta mesma linha de pensamento Sarkis et al. (2011) definem o termo *GSCM* como sendo a integração das preocupações ambientais nas práticas organizacionais da gestão da cadeia de suprimentos.

Segundo Muduli et al. (2013) a gestão da cadeia de suprimentos verde reúne princípios de gestão ambiental com os processos da cadeia de suprimentos a fim de melhorar ou preservar o ambiente, atendendo à legislação ambiental e requisitos legais sem sacrificar outros indicadores da empresa. Concentra-se em uma redução dos impactos nocivos das atividades da cadeia de abastecimento, assim como preza pela redução do consumo de energia e materiais.

3.1 PRÁTICAS DE *GSCM*.

De acordo com Azevedo et al. (2013) as práticas verdes são classificadas em três níveis de análise na cadeia de suprimentos: práticas verdes a montante (fornecedores), internas ou a jusante (clientes).

As práticas mais comuns são *eco design*, compras verdes, gestão ambiental interna, recuperação de investimentos, cooperação com clientes, e logística reversa. Sendo que as cinco primeiras foram validadas estatisticamente por meio de uma survey (ZHU et al., 2008). Para a prática da logística reversa não existe validação



estatística, mas devido a sua importância, Srivastava (2007) e Sarkis et al. (2011) recomendam a análise desta prática.

a) Eco Design - Segundo Srivastava (2007), eco design é o desenvolvimento de produtos considerando questões ambientais e segurança dos produtos, segurança e saúde ocupacional, prevenção da poluição, conservação de recursos e gestão de resíduos, busca de minimizar a geração de resíduos e o impacto ambiental do produto durante todo ciclo de vida. Para Zhu et al. (2008) na execução do eco design, é necessário pensar o design de produtos considerando a redução de energia e insumos, para a reutilização e reciclagem de componentes e para evitar o uso ou fabricação de produtos perigosos.

Arantes et al. (2014) considera que as práticas de *ED* devem ser aplicadas também às embalagens, objetivando a redução de matéria-prima, de geração de resíduos, de diminuição espaço físico facilitando a logística e, principalmente, de utilização materiais reciclados e torná-las mais recicláveis.

Para Gonçalves-Dias et al. (2014) a introdução de critérios ambientais na definição das especificações do produto pode demandar dos gerentes de produto mudanças significativas na lógica do projeto como a , a introdução no projeto de parâmetros para reciclagem ou desmontagem após a vida útil permite que o gerente de produto identifique o melhor ajuste entre a compatibilidade ambiental de um produto e a sua contribuição para a rentabilidade da empresa.

Para Dües et al. (2013), o **Eco Design** visa criar produtos reduzir consumo de material e/ou energia, reuso ou reciclagem ou recuperação de componentes e evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no processo de fabricação, sendo um processo de melhoria contínua, já que nenhum estado é definitivo ou encerrado.

b) Compras Verdes - Para Minatti (2011) é uma prática de compra com consciência ambiental, reduzindo as fontes de desperdício e promovendo a reciclagem e recuperação de materiais adquiridos, sem afetar os requisitos de desempenho de tais materiais.

Para Zhu et al. (2008) o processo de compras verdes deve considerar: o fornecimento para os fornecedores das especificações de materiais já com os requisitos ambientais, cooperação com os fornecedores para objetivos ambientais,



auditorias no sistema de gestão ambiental dos fornecedores e exigência da certificação ISO 14001 dos mesmos.

Souza (2013) em seu estudo identificou alguns critérios adotados para aquisições: rotulagem ambiental, por meio de selos que comprovem a conformidade ambiental de um determinado produto; Cooperação com fornecedores, para identificar quais estão alinhados com a estratégia da empresa em relação a questões ambientais; Auditoria ambiental interna dos fornecedores, garantindo que o mesmo está de acordo com as regras estabelecidas e com a legislação vigente; Certificado ISO 14001 dos fornecedores, garantindo um menor risco ambiental;

c) Gestão Ambiental Interna - Ao induzir práticas de *GSCM* com fornecedores e clientes, as empresas devem ter, primeiramente, uma gestão ambiental interna consolidada, na qual estejam a alta administração e os funcionários comprometidos e alinhados com os objetivos ambientais. (ARANTES et al., 2014; ZHU e SARKIS, 2006; DARNALL et al., 2008). Já para Liu and Wong (2012), a pressão governamental é um importante indutor da adoção de práticas mais avançadas de gestão ambiental. Zhu and Sarkis (2006) afirmam que a gestão ambiental interna é a chave para melhorar o desempenho das empresas.

Para Darnall et al. (2008) e Fiorini e Jabbour (2014), Gestão Ambiental Interna é um processo sistemático que deve ser amplamente conhecido pela organização, composto por um conjunto de: política ambiental, políticas internas, avaliações dos impactos ambientais, metas ambientais quantificáveis, planos, ações de implementação, responsabilidades e verificações por meio de auditorias regulares destes elementos.

A gestão ocorre com criação de programas internos de gestão ambiental, desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e proposição de metas ambientais para a fábrica (ZHU et al., 2008), programas de auditoria interna e externa à empresa (DARNALL, et al., 2008) e adoção de sistema de gestão ambiental com base na ISO 14001 (ARIMURA et al., 2011).

d) Recuperação do Investimento - É uma prática tradicional de negócios com foco na redução de resíduos. Seu objetivo é gerenciar o estoque ao vender o excesso de inventário, sucata, equipamentos e materiais usados na gestão da logística reversa (PREUSS, 2001; ZHU et al, 2008; LIU e WONG, 2012).



A Recuperação do Investimento busca reinserir materiais e produtos no processo produtivo ou vendê-los aos recicladores homologados pela empresa, por isso ela está entrelaçada com a logística, uma vez que os materiais e componentes usados são revendidos aos recicladores. (ARANTES et al, 2014)

Zhu et al (2008) complementam que a prática de RI refere-se ao uso reciclagem de forma estratégica, reutilização e revenda para obter valor de materiais e produtos ao transformar ativos excedentes, ativos sem uso e equipamentos usados na troca (compra) de um novo em receita ao recuperar os gastos, sendo mais fácil no final da cadeia de suprimentos como uma maneira de fechar o ciclo.

e) Cooperação com Clientes - Segundo Eltayeb et al. (2011), a colaboração com os clientes inclui o intercâmbio de informações técnicas e operacionais a fim de planejar e definir metas ambientais. Azevedo et al. (2013) consideram que um relacionamento eficaz com os clientes gera reduções de custo na cadeia de suprimentos, aumenta o nível de conscientização ambiental, aumenta a capacidade de respostas e por consequência a satisfação dos clientes.

No estudo de Jabbour et al. (2013a) conclui-se que a cooperação com o cliente, por meio de suporte do Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) e de programas de destinação correta, tem sido fundamental para a logística reversa. Já para Dões et al (2013) a cooperação com os clientes é fundamental para o compartilhamento do risco ambiental e integração do fluxo reverso de materiais e informações.

f) Logística Reversa - Para Rogers e Tibben-Lenke (1999) é um o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor (reuso, remanufatura e/ou reciclagem) ou realizar um descarte adequado.

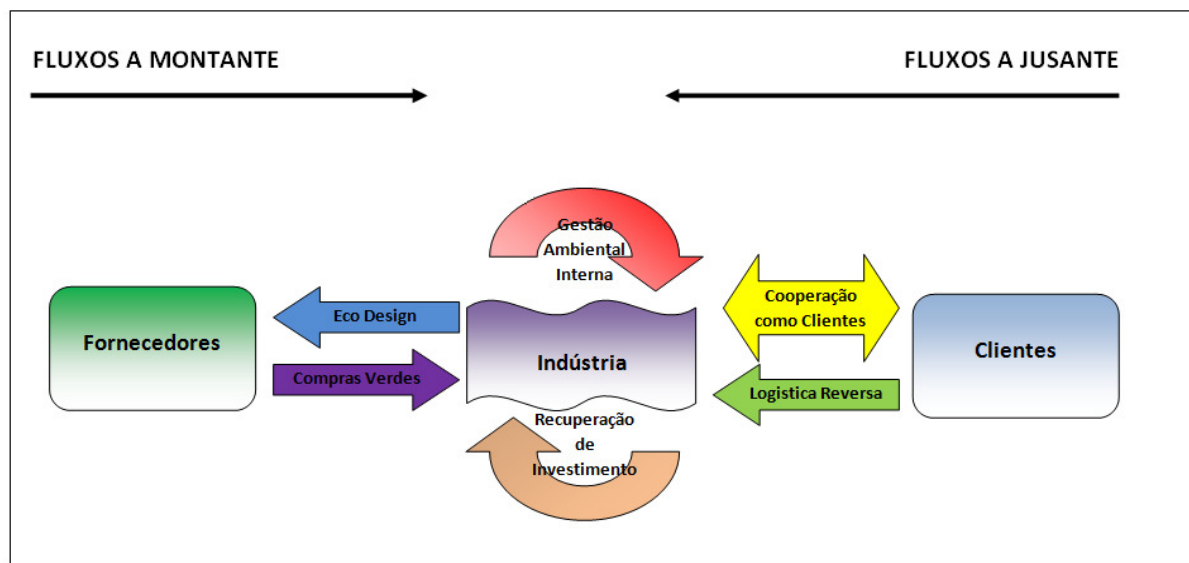
Para Leite (2009) logística reversa é, além do planejamento, operação e controle do fluxo e das informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversa, agrega-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.



Eltayeb et al. (2011), Sarkis et al. (2011), Jabbour et al. (2013) e Srivastava (2007) dividem estas atividades: reuso, redução, recuperação do produto devolvido, reciclagem, remanufatura e reparo do produto devolvido.

Estas seis práticas são inter-relacionadas e de acordo com suas características são aplicadas em diferentes etapas cadeia de suprimento, como mostra a Figura 02.

Figura 2 - A aplicação das práticas de GSCM nos fluxos da empresa



Fonte: Elaborado pelo autor

4 METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa, pois para Minayo et al. (2008), a pesquisa qualitativa considera aspectos da realidade que não podem ser quantificados, focando-se na compreensão da dinâmica das relações sociais. Martins (2012) sustenta que a pesquisa qualitativa é um guarda-chuva que acolhe uma série de técnicas que buscam descrever, interpretar e traduzir a compreensão de um determinado fenômeno e não a frequência de suas variáveis.

Esta pesquisa é considerada exploratória por não apenas descrever a realidade, mas também explicá-la em termos de causa e efeito. Pesquisa exploratória é aquela “realizada sobre um problema ou questão de pesquisa quando há poucos ou nenhum estudo anterior em que possamos buscar informações sobre a questão ou problema” (COLLIS e HUSSEY, 2005, p. 24).

No presente estudo optou-se pela pesquisa qualitativa, exploratória e o método de análise estudo de múltiplos casos, utilizando como ferramentas: entrevistas,



observações diretas e obtenção de dados secundários. Eisenhardt (1989) coloca que o uso de múltiplas fontes de dados e a iteração com os constructos desenvolvidos a partir da literatura possibilitam que o pesquisador alcance uma maior validade construtiva da pesquisa

Para a coleta de dados foi utilizado uma adaptação do roteiro de entrevistas e pesquisa que foi elaborado por Mauricio (2014). O roteiro é baseado nos constructos relacionados às práticas de GSCM: Gestão ambiental interna, compras verdes, eco design, cooperação com os clientes, logística reversa e recuperação de investimento.

Os dados foram coletados *in loco* nas empresas no período de abril a junho de 2016 por meio de entrevistas pessoais, com foco principal nos gestores ambientais, com os gestores de projetos e gestores de compras. Também foram coletados dados em observações no próprio local das atividades operacionais e na busca de dados secundários em sítios das empresas, de associações e sindicatos.

A análise dos dados foi realizada por meio de cruzamentos das respostas dos casos (*cross-case analysis*), que é essencial para validação e melhoria da generalização das conclusões. Ela deve envolver comparações dos casos e contrapor dados de maneiras divergentes (EISENHARDT, 1989).

As empresas pesquisadas fazem parte do *cluster* Cerâmico de Criciúma e que segundo a ABCERAM (2014), possui 3 instituições de Pesquisa, 6 instituições de ensino, 2 instituições de coordenação, 12 fornecedoras de insumos, 14 indústrias cerâmicas. Distribuídas nas cidades de Criciúma, Içara, Morro da Fumaça, Urussanga, Tubarão e Cacoal do Sul, empregando diretamente e indiretamente cerca de 25.500 pessoas.

A escolha das empresas para os estudos de casos foi de forma não probabilística, do tipo intencional, optando-se pelas maiores empresas do *cluster* que mediante consulta prévia se dispuseram a participar. As empresas foram denominadas de Alfa, Beta, Delta e Gama, para fins de anonimato nesta pesquisa.

O Quadro 1 sintetiza os dados referentes às empresas onde foi realizado o estudo.



Quadro 1 – Dados das empresas pesquisadas

Fonte	Alfa	Beta	Delta	Gama
Caracterização	2000 funcionários 50 anos no mercado Produz 23 milhões m ² anuais de pisos e porcelanatos. Certificação LEED (Membro do GBC – Brasil)	2000 funcionários 50 anos no mercado Produz 36 milhões m ² anuais de pisos e porcelanatos. Certificação LEED (Membro do GBC – Brasil)	500 funcionários 30 anos no mercado Produz 8 milhões m ² anuais de pisos e porcelanatos. Certificação LEED (Membro do GBil – Brasil)	200 funcionários 15 anos mercado Produz 144 milhões de anuais de peças especiais.
Entrevistas	Gestor Ambiental, Gestor de Compras e Gestor de Desenvolvimento de Produto	Gestor Ambiental, Gestor de Compras e Gestor de Desenvolvimento de Produto	Gestor Ambiental, Gestor de Desenvolvimento de Produto	Gestor Ambiental
Dados Secundários	Website, Relatório de Sustentabilidade e Desenvolvimento Social	Website, Política da Empresa, Ficha Avaliação de Fornecedores, Vídeo Institucional, Código de Conduta	Website	Website
Observações Diretas	Painel de Monitoramento de Metas, Estação de tratamento de afluentes, Filtros de partículas e queima	Política de Qualidade, Estação de tratamento de afluentes, Filtros de partículas e queima, Programa Interno de Reciclagem	Estação de tratamento de afluentes, Filtros de partículas e queima	Estação de tratamento de afluentes, Filtros de partículas e queima

Fonte: Elaborado pelo autor

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por meio dos dados levantados durante as visitas às empresas, tanto pelas entrevistas como pelas observações diretas e completando pelos dados secundários obtidos por meio de documentos e sites das empresas, foi possível identificar semelhanças e diferenças entre as empresas. Com base nos resultados obtidos com as empresas Alfa, Beta, Delta e Gama foi realizada uma análise dos mesmos e uma comparação com a base teórica. Analisando o perfil das empresas, pode-se dividi-las em 3 grupos, grandes empresas: Alfa e Beta, média empresa: Delta e pequena empresa: Gama.

O ponto comum entre todas as empresas é a preocupação em atender as normas e legislações ambientais, isto se justifica em grande parte pela fiscalização e aplicação de multas, isto se justifica pelo setor ter um grande potencial poluidor constatação feita por Nandi et al. (2012) e Alperstedt et al. (2012), com isto todas as empresas



adotaram procedimentos para uma produção mais verde, como o controle de origem das matérias-primas (principalmente da argila), as Estações de Tratamento de Efluentes, filtros de partículas, controle de emissão de CO₂. Mesma constatação de Jabbour et al. (2013b) que consideram que o uso de insumos perigosos é positivamente correlacionado com a adoção de práticas *GSCM*.

Durante as vistas foi possível observar o cuidado das empresas com os quesitos ambientais da linha de produção, e os entrevistados também apresentavam estes cuidados como casos de sucesso no controle ambiental, o gestor ambiental da empresa Alfa comentou “nossa água é totalmente tratada e reutilizada no próprio processo né, a gente não descarta nada pro meio ambiente”, e também “controlamos totalmente os resíduos da queima do o carvão, pois se não tiver uma destinação adequada, pode corroer as estruturas de equipamentos”.

Nesta mesma linha a empresa Beta comenta que “nós usamos muita água, então captamos de um rio e reciclamos esta água, temos que limpar essa água e voltar para o processo, com isto, trabalhamos com um circuito fechado e a água devolvida para o rio é mais limpa do que a que a gente captou”. Nas outras empresas também foi possível notar o cuidado na linha de produção, sendo a água e o motivo de maior preocupação de todos.

Na seqüência realiza-se o detalhamento das práticas de cada empresa, visando uma comparação entre elas e também com a literatura. Seguindo o fluxo da cadeia de produção, a análise se inicia pelo ***Eco Design***, passando pelas **Compras Verdes**, **Recuperação de Investimento**, **Gestão Ambiental Interna** e fechando com a **Logística Reversa**.

As empresas pesquisadas trabalham com o ***Eco Design*** na busca desenvolver produtos que utilizem menos recursos em sua produção, como redução de consumo de água, energia, aproveitamento de calor e reaproveitamento de material, estes processos de produção são implementados, mas sempre com a preocupação do custo e do retorno financeiro que estes processos vão gerar para a empresa.

O gestor de desenvolvimento de produtos da Beta considera a prática de ***Eco Design*** muito importante, pois, segundo ele “esta prática vai influenciar em todas as outras” e completa “desde a fase dos testes industriais temos a preocupação com uma produção com o menor desperdício de matéria prima possível, menor índice de



emissão de gases poluentes, maior reaproveitamento de matéria-prima de processos intermediários de produção, menor consumo de energia e maior captação de poeira no ambiente de trabalho. Além disso, em alguns momentos são desenvolvidos produtos com forte apelo ecológico que procuram equilibrar consumo de água, de energia e reaproveitamento de materiais”.

O gestor de desenvolvimento de produtos da empresa Delta destaca o desenvolvimento de seus produtos “todas as ações de desenvolvimento e de produção hoje na empresa são executadas de forma a minimizar o uso de recursos (matérias primas, energia, embalagem) e com o menor impacto ambiental possível. Pensamos até nas embalagens, aumentando o número de peças por embalagem, otimizando a quantidade de papel e usando papelão obtido a partir de fontes renováveis”. Esta preocupação com a embalagem é destacada por Arantes et al (2014).

A empresa Gama não trabalha com o conceito de **Eco Design**, pois segundo a gestora ambiental “não temos nada, até fazemos a redução de recursos na produção, mas não dentro do planejamento do produto” e justifica “se fosse uma exigência do mercado seria visto com outros olhos, por enquanto só fazemos o que é preciso para atender a legislação”.

O mercado consumidor de revestimentos cerâmicos ainda não é muito exigente com relação aos requisitos ambientais na hora da compra. Apenas grandes construtoras que querem que seus edifícios tenham certificação ambiental, como por exemplo, a LEED é que buscam produtos com preocupações ambientais.

O gestor ambiental da Alfa justifica “não é um mercado grande, a gente não tem isso mensurado, mas faz diferença na hora da venda, o mercado é pequeno e muito elitizado, mas ele fecha grandes contratos, mesmo como nosso produto sendo um pouco mais caro que a concorrência, compensa pela pontuação que ele recebe no processo de certificação”. Comprovando assim a afirmação Gonçalves-Dias et al.(2014) sobre o aumento de rentabilidade.

As empresas Beta e Delta, também possuem produtos que geram pontos da certificação LEED para a edificação em que estes produtos são utilizados. Já para a empresa Gama produtos mais ecológicos não são, neste momento, uma linha de

trabalho, pois para ela o mercado não exige e não leva em conta na hora da compra estes requisitos ambientais.

Quanto à prática do **Eco Design**, todas as empresas incluem quesitos ambientais no desenvolvimento de seus produtos, principalmente para atender a legislação ambiental. E comprovando o pensamento de Zhu et al. (2008), buscam criar produto que em sua produção promovam a redução do consumo de energia e o reaproveitamento de água e quebras.

Com a definição do produto por meio do **Eco Design** vem a necessidade de compras de materiais-prima que permitam a produção do produto especificado. Para as empresas de cerâmica esta prática de **Compras Verdes** não apresentou muito destaque. A matéria-prima mais utilizada é a argila e para os fornecedores deste material não existe uma exigência grande, bastando apenas a certificação ambiental. Para os demais insumos cada empresa tem um controle diferenciado.

As empresas com exceção da Gama, quando fazem seus pedidos de compras já incorporam os requisitos ambientais na especificação dos materiais, este é um dos critérios que Zhu et al. (2008) cita para que possa realizar uma compra verde eficiente.

O gestor de compras da empresa Beta relata o que é observado na compra “depende do material, quando é matéria-prima, nós temos uma série de exigências ambientais, nós também temos um geólogo que acompanha”, já o gestor ambiental da Alfa explicita o cuidado na hora da seleção do fornecedor, “para dizer que meu produto é verde, meus fornecedores têm que estar em sintonia, a produção dele também tem que ser verde, pois ele é uma extensão do meu processo produtivo.

Apesar de Souza (2013) considerar que a auditoria de fornecedores é um critério importante de **Compras Verdes**, apenas a empresa Alfa tem um plano de auditoria, nas empresas Beta e Delta as auditorias são realizadas quando existe a necessidade. Já a empresa Gama não realiza auditorias em seus fornecedores. O gestor de compras da Beta justifica “nós temos um controle mais rígidos dos fornecedores dos materiais onde exigem mais cuidados com a área ambiental, nas compras de materiais mais simples não temos todos estes controles”.

Para que as empresas possam controlar e medir se os seus processos estão de acordo com as exigências ambientais legais, e como afirma Liu and Wong (2012), a



prática de **Gestão Ambiental Interna** é fundamental. Todas as empresas entrevistadas possuem a prática **Gestão Ambiental Interna**, realizando a divulgação desta prática por meio da sua Políticas da Qualidade, indicadores ambientais e auditorias internas para verificar a conformidade do sistema.

Dentre as empresas pesquisadas nenhuma possui a Certificação ISO 14001, a empresa Beta já foi certificada, mas acabou não renovando a certificação. As empresas vão ao encontro ao pensamento de Arimura et al (2011), pois todas afirmam que seus SGAs são baseados na ISO 14001, e que o motivo da não certificação é a falta de exigência do mercado, o gestor ambiental da Beta relatou que “ter a certificação não nos trouxe nenhuma vantagem competitiva”, o gestor ambiental da Alfa também tem esta visão: “não, possuímos por questão de mercado, pois este selo, não traz um retorno direto ou esperado para a companhia”, mesmo assim ele afirma que “nosso sistema de gestão ambiental é baseado nos pilares da ISO 14001”.

Na prática de **Gestão Ambiental Interna** destacou-se a verificação que a complexidade do SGA varia de acordo com o tamanho da empresa, quanto maior a estrutura da empresa, mais complexo o sistema, nos mais simples apenas são considerados os indicadores e controles que são necessários para atender a legislação ambiental.

Destaca-se a empresa Alfa que possui um SGA amplo com metas e indicadores pessoais, setoriais e globais da empresa, por meio da observação direta, percebeu-se o quanto este mapa de metas e indicadores é difundido na empresa, e em todos os setores visitados foram observados painéis nas paredes com as metas e desempenho do setor, chegando próxima ao conceito dado por Fiorini e Jabbour (2014).

Todas as empresas, exceto a empresa Gama, atendem aos requisitos propostos por Darnall et al (2008), para a melhora do desempenho ambientais da empresa: possuem uma política ambiental bem definida e divulgada, a maioria dos funcionários estão atentos as questões ambientais e são realizadas ações semelhantes auditorias internas e acompanhamento de indicadores. Em observação direta, percebeu-se que a empresa Beta divulga maciçamente sua política por meio de placas, o gestor ambiental da Alfa destaca que “em todas as salas existem placas



de azulejos, com nossa política de qualidade, onde vários itens são direcionados a qualidade ambiental.”

Outra prática de *GSCM* considera interna é a **Recuperação de Investimentos**. Nas empresas pesquisadas, a recuperação de investimento é realizada basicamente com a venda de embalagens vindas dos fornecedores, vendas de rejeitos da produção e de equipamentos antigos. Também existe a comercialização dos materiais obtidos na coleta seletiva nos setores administrativos e de produção. Mas todas afirmaram que o valor obtido com a venda destes materiais é menor do que o que eles gastam para tratar ou descartar resíduos tóxicos ou sem valor comercial.

Na prática de **Recuperação de Investimentos**, todas as empresas pesquisadas trabalham de acordo com as premissas dos autores Preuss (2001), Zhu et al, (2008) e Liu e Wong (2012) isto é, buscam vender ou dar como parte de pagamento na compra de novos, suas máquinas e equipamentos descartados, além de revender material reciclado oriundos de embalagens de materiais primas ou de resíduos gerados pela produção. Quebras e produtos não aprovados no controle de qualidade são moídos e utilizados como matéria-prima.

A empresa Beta relata que “a maioria do nosso lodo que é a maior parte dos nossos rejeitos e tratado e os materiais separados, alguns utilizamos novamente na nossa produção, outros vendemos para uma empresa que utiliza este rejeito como matéria-prima na produção de cimento”, a empresa Alfa também tem um acordo com uma cimenteira: “temos um acordo com uma empresa que retira nosso rejeito para a produção de peças de cimento, não ganhamos nada, mas também não precisamos pagar para dar um destino para este rejeito” Estas negociações com outras empresas são destacadas por Arantes et al. (2014) como uma das maneiras mais inteligentes de recuperação de investimento.

As empresas Alfa e Delta fazem um controle do que é vendido e do que é pago para descartar resíduos tóxicos ou sem valor de mercado e segundo eles normalmente fica no “zero a zero”, isto é venda dos excedentes e resíduos paga o descarte dos outros materiais, com isto a empresa não tem ou reduz seus custos de desfazimento destes materiais, conceito defendido por Zhu et al (2008).

Seguindo o fluxo da cadeia de suprimentos entramos nas práticas que são aplicadas a jusante. A **Cooperação com os Clientes** não é uma prática muito



comum nas empresas pesquisadas, apesar da importância dada por Zhu et al. (2008) e Azevedo et al. (2013). Somente em casos específicos com grandes clientes é que são realizadas estas parcerias. Também clientes que buscam a Certificação LEED para suas obras trabalham em conjunto com as empresas pesquisadas para criar produtos mais ecológicos.

As empresas pesquisadas afirmam que, diferente do pensamento de Sarkis et al. (2011), o mercado em geral não tem interesse em pagar mais caro por produtos mais ecológicos, desta forma elas não tem interesse em investir massivamente em produtos com apelo ambiental. O gestor ambiental da Gama afirma que “nós não temos um mercado que exija produtos mais verdes. Alguns clientes pedem apenas nossa licença ambiental”. Já a empresa Beta destaca que “o mercado de consumidor final ainda não tem esta vontade de pagar mais por um produto mais ecológico, apenas uma ínfima parte dos nossos clientes de grande porte é que demonstram um interesse e nestes casos trabalhamos para entregar um produto diferenciado para este cliente”.

Finalizando o fluxo da cadeia de suprimentos, chega-se a **Logística Reversa**. As empresas pesquisadas, não possuem um processo abrangente de logística reversa pós-consumo, a empresa Alfa usa em suas embalagens materiais recicláveis (caixa de papelão, fita plástica e *pallet* de madeira) e o consumidor final acaba fazendo a destinação. A empresa Beta tem o mesmo processo, com exceção de um novo produto que precisa de um suporte de metal, para este suporte está sendo criado um projeto para recolhimento nos revendedores. A empresa Delta possuiu um procedimento para comprar de volta os pallets dos caminhoneiros para utilizar novamente. O gestor ambiental da empresa Gama afirmou que “O mercado da cerâmica ainda não discutiu esta questão da logística reversa”.

Já para logística reversa pós-venda, todas as empresas afirmaram que a ocorrência de produtos com defeitos é bem baixa, pois eles possuem um controle de qualidade muito apurado, mas nos casos que ocorrem a devolução de produtos com defeitos, os revestimentos são moídos e reinseridos na produção de novos produtos. A empresa Alfa justifica “Pra ter logística reversa só se for alguma carga de algum produto que tiver alguma avaria e o cliente devolver, claro vai voltar para cá, mas se for apenas uma caixa vale a pena reembolsar o cliente e descartar o produto, pois o custo de recolhimento ainda é muito caro”.

Quanto à questão das embalagens, as empresas afirmam que seus produtos são embalados com materiais recicláveis e de valor econômico, então o próprio lojista ou consumidor final vende ou descarta as embalagens na coleta seletiva, o gestor ambiental da Delta justifica que “nossas embalagens são feitas de materiais que tem alto valor no mercado de reciclagem, então não temos esta preocupação coma **Logística Reversa** pois sabemos que o próprio mercado vai dar um destino responsável a este resíduo.

Leite (2009) afirma que a prática de **Logística Reversa** é uma tendência em crescimento em vários tipos de produtos. Mas as empresas pesquisadas têm uma opinião conjunta que devido às especificidades dos seus produtos não há como realizar a logística reversa pós-consumo e nestes casos o descarte é feito junto com outros entulhos da obra. Já na logística reversa pós-venda, os produtos devolvidos são triturados e utilizados como matéria-prima para novos revestimentos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que as empresas estudadas, mesmo não tendo o conceito do que é Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos, adotam algumas práticas *GSCM*, principalmente as que são exigidas pela legislação. Dentre as empresas pesquisadas foi possível verificar que as maiores empresas são as que têm as práticas mais consolidadas.

As práticas mais utilizadas pelas empresas são a **Gestão Ambiental Interna**, mas com uma variação grande entre as empresas na forma como utilizam este sistema, nas menores apenas para controlar os indicadores, e nas maiores um painel com metas e objetivos ambientais.

A legislação ambiental é seguida pelas empresas, com investimento grande no tratamento de afluentes, reaproveitamento de água e filtros de partículas e parte de controle de afluentes, mas sem esperar um retorno financeiro imediato, apenas para cumprir o que a legislação obriga.

As empresas que trabalham com as práticas de **Compras Verdes**, **Eco Design** e **Cooperação com Clientes** são as que atendem clientes maiores, internacionais ou clientes que buscam certificar suas obras o selo de Edificação Verde, sendo a



certificação mais utilizada é a LEED. No mercado geral ainda não existe um apelo ecológico, onde os clientes buscam apenas preço e qualidade.

A **Logística Reversa** não é muito aplicada pelas empresas pesquisadas, limitando-se apenas a desenvolver embalagens com produtos recicláveis. Com relação à logística reversa pós-uso, todas as empresas foram unânimes em afirmar que o produto deles é produto é inerte, então pode ser estocado na própria obra, pode ser aterrado ou descartado com entulho.

Com relação à **Recuperação de Investimentos**, as empresas entrevistadas têm a prática de vender máquinas e equipamentos fora de uso como usados ou sucatas, vender o material reciclado de embalagens e da coleta seletiva e vender rejeitos da produção para empresas que utilizam como matéria-prima.

Com base nas entrevistas, observações diretas e dados secundários, pode se concluir que as empresas com maior tempo de mercado e maior estrutura e produção, no caso a empresas Alfa e Beta, são as que têm as práticas de *GSCM* mais consolidadas, isto se justifica pela capacidade de investimento, compromisso da alta gestão, busca de novos mercados e visão de que no futuro estas práticas serão grandes vantagens competitivas.

A empresa de médio porte (Delta) sabe da necessidade de implantação destas práticas para ampliar seu mercado, planeja implantar, mas de forma mais lenta, devido ao orçamento reduzido para investimentos ambientais. A empresa de pequeno porte (Gama) trabalha apenas com o mercado local e geral, não tem a visão de que ações ambientais ou produtos verdes podem lhe trazer vantagens competitivas, então cumpre apenas o que a legislação obriga.

Diante da análise realizada foi possível concluir que as empresas do *cluster* cerâmico de Criciúma ainda não trabalham com o conceito *GSCM*, apenas aplicam práticas isoladas, sem que haja um planejamento para que toda a cadeia de suprimentos adote requisitos ambientais.

O maior motivo para esta não adoção é que o mercado de revestimento cerâmico ainda exige e valoriza esses requisitos, mas percebeu-se que isto começa a mudar lentamente, com o conceito de edifícios verdes. A ampliação e valorização de novas certificações ambientais, como, por exemplo, a LEED, pode levar este cluster e todo o mercado cerâmico a trabalhar com mais práticas de *GSCM*, tornando toda a

cadeia logística mais verde, pode-se identificar que as maiores empresas do cluster já estão apostando nesta mudança do mercado.

REFERÊNCIAS

ALPERSTEDT, G. D.; QUINTELLA, R. H.; MARTIGNAGO, G.; BULGACOV, S. A atuação no mercado externo influencia a estratégia de gestão ambiental das empresas brasileiras? Um estudo multicaso na indústria cerâmica de Santa Catarina. **Revista de Gestão Social e Ambiental-RGSA**, v. 7, n. 2, p. 3-19, 2013. [doi:10.5773/rgsa.v7i2.726](https://doi.org/10.5773/rgsa.v7i2.726)

ARANTES, A. F.; JABBOUR, A. B. L. D. S.; JABBOUR, C. J. C. Adoção de práticas de Green Supply Chain Management: mecanismos de indução e a importância das empresas focais. **Production**, v. 24, n. 4, p. 725-734, OUT/DEZ 2014. [doi:10.1590/S0103-65132014005000007](https://doi.org/10.1590/S0103-65132014005000007)

ARIMURA, T. H.; DARNALL, N.; KATAYAMA, H. Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 2, p. 170-182, MAR/2011. [doi:10.1016/j.jeem.2010.11.003](https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.11.003).

AZEVEDO, S. G.; GOVINDAN, K.; CARVALHO, H.; Cruz-MACHADO, V. Ecosilient Index to assess the greenness and resilience of the upstream automotive supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 131-146, OUT/2013. [doi:10.1016/j.jclepro.2012.04.011](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.04.011)

BIANCHINI, C. **Indicadores de qualidade ambiental para a indústria cerâmica**. 2001. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina 2001.

CARIO, S. A. F.; VAZQUEZ, F. F.; ENDERLE, R. A. Estrutura e padrão de concorrência da indústria de cerâmica de revestimento brasileira: características competitivas e desafios ao desenvolvimento. **Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD**. Curitiba, n. 112, p.7-30, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/35>

Acesso em: 24 jan. 2015



COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação** – 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

DARNALL, N.; JOLLEY, J.; HANDFIELD, R. Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability? **Business Strategy and the Environment**, v. 17, n.1, p. 30-45, JAN/2008. [doi:10.1002/bse.557](https://doi.org/10.1002/bse.557)

DÜES, C. M.; TAN, K. H.; LIM, M. Green as the new Lean: how to use lean practices as a catalyst to greening your supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p.93-100, 2013. [doi:10.1016/j.jclepro.2011.12.023](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.023)

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management Review**. v. 14, n.4, p. 532-550, 1989 [doi:10.5465/AMR.1989.4308385](https://doi.org/10.5465/AMR.1989.4308385)

ELTAYEB, T. K.; ZAILANI, S.; RAMAYAH, T. Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: investigating the outcomes. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 5, p. 495-506, 2011 [doi:10.1016/j.resconrec.2010.09.003](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.09.003)

EXPOREVESTIR, **Relatório de atividades 2014/ 2016**. São Paulo: Anfacer. Disponível em:<[http://www.exporevestir.com.br/transf/ RelatoriodeAtividades2014-2016.pdf](http://www.exporevestir.com.br/transf/RelatoriodeAtividades2014-2016.pdf)> . Acesso em: 24 mai. 2016

FIORINI, P. de C.; JABBOUR, C. J. C. Análise do apoio dos sistemas de informação para as práticas de gestão ambiental em empresas com ISO 14001-estudo de múltiplos casos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 19, n. 1, p. 51-74, 2014. [doi:10.1590/S1413-99362014000100005](https://doi.org/10.1590/S1413-99362014000100005)

GBC – **GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL**. Disponível em: <http://gbcbrasil.org.br/sobre-certificado.php> Acesso em: 08 jan. 2016.

GILBERT, S. **Greening Supply Chain: Enhancing Competitiveness Through Green Productivity**. Tapei, Taiwan: APO, 2001. Disponível em: http://www.apo-tokyo.org/00e-books/GP-09_GreenSupplyChain.htm. Acesso em: 23 out. 2015.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; GUIMARÃES, L. F. ; SANTOS, M. C. L.. Inovação do desenvolvimento de produtos “verdes”: integrando competências ao longo da cadeia produtiva. **Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 3, p. 129-153, 2012. [doi:10.5773/rai.v9i3.782](https://doi.org/10.5773/rai.v9i3.782)



GONZÁLES-BENITO, J.; GONZÁLES-BENITO, O. A review of determinant factors of environmental proactivity. **Business Strategy and The Environment**, v. 15, p. 87-102, 2006. [doi:10.1002/bse.450](https://doi.org/10.1002/bse.450)

ISO 14001. Segunda edição 31.12.2004. Válida a partir de 31.01.2005. Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso. Número de referência. **ABNT NBR ISO 14001:2004**, 27 páginas. Rio de Janeiro: ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004.

JABBOUR, A. B. L. S.; AZEVEDO, F. S.; ARANTES, A. F.; JABBOUR, C. J. C. Esverdeando a cadeia de suprimentos: algumas evidências de empresas localizadas no Brasil. **Gestão e Produção**, v. 20, n. 4, p.953-962, 2013a. [doi:10.1590/S0104-530X2013000400014](https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013000400014)

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C.; GOVINDAN, K.; KANNAN, D.; SALGADO, M.H.; ZANON, C.J.. Factors affecting the adoption of green supply chain management practices in Brazil: empirical evidence. **International Journal of Environmental Studies**, v. 70, n. 2, p. 302-315. 2013b. [doi:10.1080/00207233.2013.774774](https://doi.org/10.1080/00207233.2013.774774)

LEITE, P. R.. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LIU, K. H.; WONG, C. W. Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. *Omega*, v. 40, n. 3, p. 267-282, 2012. [doi:10.1016/j.omega.2011.07.002](https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.07.002)

MARTINS, R. A. **Princípios da Pesquisa Científica**. In: CAUCHICK MIGUEL, P.A. (org.). Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012.

MAURICIO, A. L. **Fatores críticos de sucesso à adoção de práticas de Green Supply Chain Management: estudo de casos no setor de baterias automotivas**. 2014. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Faculdade de Engenharia, 2014.

MEYER-STAMER, J.; SEIBEL, S.; MAGGI, C. Globalização e os desafios para as indústrias italiana, espanhola e brasileira de revestimentos cerâmicos. **Cerâmica Industrial**, v. 6, n. 6, p. 28-38, Nov-Dez/ 2001.



MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 27. ed., Petrópolis, Rio de Janeiro: Ed. Vozes. 2008

MINATTI, C. **Green Supply Chain Management: O caso da indústria metal mecânica do Alto Vale do Itajaí**. 2011, 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, 2011.

MUDULI, K.; GOVINDAN, K.; BARVE, A.; YONG, G. Barriers to Green Supply Chain Management in Indian Mining Industries: A Graph Theoretic Approach. **Journal of Cleaner Production**, v 47, p.335-344, MAI/2013 [doi:10.1016/j.jclepro.2012.10.030](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.030)

NANDI, V.; FELTRIN, J.; CATANEO, M.; SCREMIN, K.; MONTEDO, O.; OLIVEIRA, A. Caracterização de Resíduo Sólido de ETE da Indústria Cerâmica de Revestimento. **Cerâmica Industrial**, v. 17, n. 2, p. 32-35, 2012. [doi:10.4322/cerind.2014.011](https://doi.org/10.4322/cerind.2014.011)

PREUSS L. In Dirty Chains? Purchasing and Greener Manufacturing. **Journal of Business Ethics**, v. 34, n. 3, p. 345-359, DEZ/2001. [doi:10.1023/A:1012549318786](https://doi.org/10.1023/A:1012549318786).

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R.S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh, PA: Reverse Logistics Executive Council, 1999.

SARKIS, J.; ZHU, Q; LAI, K. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal of Production Economics**, v. 130, n. 1, p. 1-15; Mar/2011. [doi:10.1016/j.ijpe.2010.11.010](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.11.010)

SEMAN, N. A. A.; ZAKUAN, N.; JUSOH, A.; ARIF, M. S. M.; SAMAN, M. Z. M. Green Supply Chain Management: A Review and Research Direction. **International Journal of Managing Value and Supply Chains**, v. 3, n. 1, p. 1–18, MAR 2012 [doi:10.5121/ijmvsc.2012.3101](https://doi.org/10.5121/ijmvsc.2012.3101)

SHIBAO, F. Y.; DOS SANTOS, M. R.; MOORI, R. G.. Gestão da cadeia de suprimentos verde: uma comparação entre Brasil, China e Japão. **Gestão Contemporânea**, n. 16, 2014. Disponível em: <<http://seer4.fapa.com.br/index.php/arquivo/article/view/442/164>>. Acesso em: 11 jan. 2016

SOUZA, C; L. de. **Barreiras e Motivações à Adoção de Práticas de Green Supply Chain Management: Estudo de Casos no Setor de Baterias Automotivas**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru. 2013.



SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p.53-80, MAR/2007. [doi:10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x)

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Green supply chain management implications for “closing the loop”. **Transportation Research Part : Logistics and Transportation Review**, v. 44, n. 1, p. 1-18, 2008. [doi:10.1016/j.tre.2006.06.003](https://doi.org/10.1016/j.tre.2006.06.003)

ZHU, Q.; SARKIS, J. An inter-sectorial comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. **Journal of Cleaner Production**, v.14, n. 5, p. 472-486,



Uso de tecnologia da informação e comunicação em operações logísticas de armazenagem: um estudo de caso em uma indústria de brinquedos.

Use of information and communication technology in storage logistics operations: a case study in a toy industry.

MAZUR, Isis¹ (isismazur@gmail.com);

RAKAUSKAS, Felipe¹ (feliperakauskas@gmail.com);

ROSA, Aline¹ (line_rosa2@hotmail.com);

(1) IFSP – Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano

RESUMO: Atualmente as cadeias de suprimentos encontram-se cada vez mais competitivas, fazendo com que as empresas busquem um diferencial. A tecnologia de informação e comunicação, quando bem utilizada, torna-se um diferencial pela busca da excelência em processos. O presente estudo tem como objetivo apresentar o uso da tecnologia da informação e comunicação nas operações logísticas, especificamente na armazenagem com a utilização de um sistema ERP integrado a tecnologia *mobile*, utilizando o método de estudo de caso, realizado em uma empresa de brinquedos. A pesquisa demonstrou que o sistema ERP integrado a tecnologia *mobile*, permite agilizar as operações de armazenagem, com a otimização do fluxo das atividades e redução dos custos no processo de armazenamento.

Palavra-Chave: Armazenamento; ERP; Tecnologia *Mobile*.

ABSTRACT: Supply chains are now increasingly competitive, making companies look for a differential. Information and communication technology, when well used, becomes a differential in the pursuit of excellence in processes. The present study aims to present the use of information and communication technology in logistics operations, specifically in the storage using an ERP system integrated with mobile technology, using the case study method, carried out in a toy company. The research demonstrated that the ERP system integrated with mobile technology allows faster storage operations, optimizing the flow of activities and reducing costs in the storage process.

Keywords: Storage; ERP; Information technology

1. INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia de informação e comunicação (TIC) nos últimos anos vem permitindo às organizações executarem operações que antes não eram imagináveis. Atualmente, existem diversos exemplos de empresas que utilizam a TI para obter reduções de custo para melhoria da vantagem competitiva. (NAZÁRIO, 2017).

Os sistemas de informações e comunicação voltados a área de logística funcionam como conexões que ligam as atividades logísticas em um processo integrado, combinando hardware e software com o objetivo de medir, controlar e gerenciar as operações logísticas, que podem ocorrerem dentro de uma empresa específica, bem como ao longo de toda cadeia de suprimentos. (NAZÁRIO, 2017).

Neste contexto, esta pesquisa analisará a utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação, buscando responder a seguinte questão: Um sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) aliado a tecnologia *mobile* pode elevar o nível de serviço de operações de armazenagem dentro de uma organização?

Para responder ao problema de pesquisa, parte-se das seguintes hipóteses:

- A utilização do sistema ERP integrado a tecnologia *mobile*, pode melhorar o fluxo do processo e reduzir os custos no processo de armazenagem.
- As mudanças nos processos com essa integração trarão maior rapidez no processo de abastecimento de materiais as linhas de montagem.

Tendo como objetivo principal apresentar o uso do TIC nas operações logísticas, especificamente no processo de armazenagem com a utilização de um sistema ERP integrado a tecnologia *mobile*, mostrando como forma de conhecimento um estudo de caso.

A empresa estudada que teve uma grande expansão de suas atividades nos últimos 5 anos com a utilização do sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) como base em seus processos, com esta expansão os processos de armazenagem dos materiais em processos se tornou crítico, e o tempo de armazenagem e abastecimento de materiais aumentou consideravelmente, assim a tecnologia da informações e comunicação utilizada poderia ser potencializada com a utilização de sistemas integrados que pudessem permitir um maior gerenciamento principalmente no processo de armazenagem.



O artigo está organizado nas seguintes seções: Seção 2 que apresenta uma revisão da literatura, sobre armazenamento de materiais e as tecnologias da informação e comunicação aplicadas nas operações logísticas. Na seção 3, é delineado o método de pesquisa utilizado no desenvolvimento de um estudo de caso e na seção 4 o caso estudado é apresentado e analisado na seção 5, contribuindo para elucidar o uso do sistema ERP integrado a tecnologia *mobile*. Finalmente, as conclusões e recomendações para trabalhos futuros são apresentadas na seção 6.

2. REFERENCIAL TÉORICO

2.1 Armazenamento de Materiais

Para Ballou (2008), a atividade de armazenagem é uma administração de espaço para manter os estoques, ou seja, armazenagem é todo o processo que inclui os estoques. Na literatura existem alguns tipos de armazenagem, como por exemplo, centro de distribuição (CD), operadores logísticos, *Crossdocking*, *transit point*, entre outros.

Para Carrilo (2017), o principal processo da armazenagem está entre o recebimento e a separação de pedidos, por ter a movimentação dos materiais como necessidade para que o processo de toda a organização funcione com sucesso.

Isso é necessário para que a administração de estoque seja favorável para a empresa, pois o pensamento de que os estoques é dinheiro parado ainda passa pelas organizações, mas na verdade é um processo indispensável para que seja entregue produtos com mais agilidade para os clientes, ou mesmo para que as matérias-primas sejam colocadas mais rápidas no processo produtivo (CARRILO, 2017).

2.1.1 Conceitos

Soriano (2013) afirma que a armazenagem tem passado por muitas transformações nos últimos anos, e esses fatores são oriundos da adoção de novos sistemas de informação, sistemas automáticos de movimentação e separação de pedidos, equipamentos novos e estruturas de armazenagem.

De acordo com Soriano (2013), a principal finalidade da armazenagem é administrar o espaço e o tempo, isto refere-se que o espaço disponível no armazém



deve ser utilizado de forma organizada e racional, tal como o tempo disponível para a prática das atividades operacionais do armazém.

Além da gestão do espaço e tempo, Ballou (2006) diz que a estocagem dos produtos e o manuseio dos materiais, são também funções da gestão de armazenagem.

2.1.2 Classificação

Para Ballou (1993), não somente a localização, mas a determinação do tamanho que necessita o edifício é de suma importância. Se for utilizado espaço alugado combinadamente com espaço próprio, precisa utilizar o espaço alugado somente para atender às necessidades de pico de armazenagem.

Segundo o mesmo autor, existem quatro opções para a armazenagem, e são elas:

- ✓ Possuir o depósito;
- ✓ Alugar espaço físico;
- ✓ Alugar o depósito (depósito público) e
- ✓ Estocar em trânsito.

Cada alternativa oferece diferentes níveis de custo, risco e envolvimento econômico.

Para Bowersox e Closs (2001), há um segundo aspecto que envolve a análise quantitativa, é o estudo realizado sobre os produtos que serão distribuídos pelo depósito. Tanto o projeto quanto a operação dos depósitos terão que estar diretamente associados com as características dos produtos. Os produtos devem ser analisados individualmente com relação às vendas anuais, estabilidade da demanda, peso, volume e embalagem. Deve ser analisado também nesta análise o tamanho, o volume e o peso do pedido médio a ser processado no depósito

2.1.3 Atividades da gestão de armazenagem

Ballou (2006) explica que as duas funções relevantes da armazenagem são a estocagem e movimentação dos produtos e são divididos da seguinte forma:

Estocagem

- ✓ Armazenagem de materiais
- ✓ Consolidação para formação de carga
- ✓ Fracionamento de volumes para transbordo



Manutenção

- ✓ Carga e descarga
- ✓ Movimentação para estocagem
- ✓ Separação de pedidos

Segundo Soriano (2013) não existe uma unanimidade em relação às denominações das atividades referentes à gestão de armazenagem.

2.2 Tecnologia da Informação e Comunicação

Segundo Jamil e Silva (2014), as TIC's fazem parte de um novo conceito de contexto organizacional, que os autores definem como “o conjunto de procedimentos, métodos, relacionamentos e sistemas (de ordem gerencial e/ou tecnológicos) que orientam as ações organizacionais tanto nos aspectos regulatórios, e na convivência produtiva dos seus componentes”. (JAMIL; SILVA, 2014, p. 23).

Nesse novo contexto empresarial, as TIC's passam a ser analisadas em duas dimensões: infraestrutura e conteúdo. O conteúdo está relacionado a áreas de gestão da informação/conhecimento que serão aliadas dos gestores para uma tomada de decisão eficaz. Para Pinho, Nogueira e Franco (2014), como as organizações precisam ser ágeis na sua tomada de decisão para adaptarem-se mais rapidamente às mudanças de mercado, a tecnologia é essencial para atingirem este objetivo, permitindo maior interatividade e flexibilidade. A adoção de sistemas de tecnologias de informação e comunicação (TIC) possibilita transformar o modelo de negócio existente.

Segundo Pinho, Nogueira e Franco (2014), as TIC's são consideradas o principal impulso de crescimento na economia do conhecimento, porém, é importante observar que as tecnologias, principalmente de comunicações, vêm crescendo e fazendo com que o conceito inicial de TIC seja revisto, com a importância crescente da informação que leva as organizações, quer públicas ou privadas, a apostar na modernização e sofisticação tecnológica.

2.3 Software utilizados

2.3.1 WMS



Warehouse Management System (WMS) é basicamente um sistema de gestão que otimiza as operações de um armazém através o eficiente tratamento de informações com alto índice de acuracidade do inventário. As atividades e informações ocorrem no recebimento, no armazenamento, na separação, na linha de produção e na expedição, utilizando essas informações para controlar de forma mais eficiente os processos (BANZATO, 2017).

Para Barros (2017), os benefícios gerados pelo WMS são inúmeros devidos os principais pontos, como por exemplo, otimização de espaço para estocagem, redução de tempo de espera, otimização da roteirização da separação de pedidos, disponibilidade online da real quantidade em estoque, entre outros benefícios. Todos esses benefícios trazem significativas melhorias para as organizações, como redução de custo, melhoria de atendimento ao cliente, diminuição de horas extras, redução de mão-de-obra adicional e diminuição de erros, pois o sistema agiliza o fluxo de informação otimizando os processos logísticos (BANZATO, 2017).

2.3.2 Tecnologia *Mobile*

Conhecida também como TIMS (Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio) essa tecnologia aponta para uma grande melhoria nos processos, refletindo em ganhos de eficiência, velocidade das informações, melhor planejamento e junto a redução de erros (SACCOL, MANICA; CALDERWOOD, 2011).

Alguns estudos citam quatro entidades fundamentais para a tecnologia *mobile*; O ambiente, que envolve a motivação dos funcionários na organização; O usuário, que é a mão de obra que vai operar o sistema; O dispositivo, que consiste no hardware, que pode ser desde um computador até uma tela sensível ao toque para a manipulação dos dados, e; O *software*, que consiste na programação dos processamentos de dados, inclusive um provedor de internet (CORTEZIA e COLOMBO, 2014).

Mobilidade aqui se refere a um dispositivo móvel, sem cabeamento que processa informações com agilidade. Usualmente *smartphones* e *tablets* por serem mais populares no dia-a-dia das pessoas e também pela facilidade de criar aplicativos nesses sistemas operacionais (CORTEZIA e COLOMBO, 2014).



Em concordância com a atual tendência tecnológica os dispositivos móveis como os *smartphones* e *tablets* passaram a ser considerados no contexto das empresas, estes dispositivos permitem o desenvolvimento de aplicações que se integram com o ERP e assim funcionar como uma interface móvel que pode ser utilizada na melhoria dos processos (SZYMCZAK, 2013).

2.3.3 ERP

Para Rosini e Palmisano (2012), a princípio, um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) é a evolução do MRP (*Materials Resource Planning*), um sistema integrado da produção, o objetivo do ERP é realizar a integração dos todos os sistemas da organização, empregando o que é conhecido por *best practices*, ou seja, as melhores práticas de gestão de negócios existentes. Segundo Monteiro (2016), na década de 90 surge o termo *Enterprise Resource Planning* (ERP) pela consultora *Gartner Group*. Com o intuito de integrar várias áreas de negócio de uma empresa, aumentando a partilha de informação por toda a empresa, centralizando apenas em uma base de dados.

Com a evolução tecnológica agregando vários tipos de tecnologia, a redução de complexidade, ou a facilidade de tratar os dados é o principal motivo para a implementação de ERP numa organização. Além das melhorias empresarias o ERP consequentemente traz um melhor apoio ao cliente e da gestão da relação com os fornecedores (HASSABELNABY, HWANG E VONDEREMBSE, 2012).

Atualmente encontramos-nos na geração do ERP/III onde cada vez mais o ERP tem se tornado um sistema aberto que disponibiliza ferramentas *Web-Based*, integração com redes sociais e dispositivos móveis, como os *smartphones* e *tablets* (ROMERO & VERNADAT, 2015).

2.3.4 RFID

Segundo Zhu, Mukhopadhyay, e Kurata (2012), o RFID (Radio Frequency Identification) é embasada por uma etiqueta e um leitor de RFID, interligados por um software para leitura e processamento dos dados. A etiqueta possui um pequeno microchip com que armazena as informações e transmite em tempo real através de antenas que emitem e recebem os dados via ondas de rádio.



Para Duroc e Kaddour (2012), essa tecnologia é uma rede de distância sem fio, que utiliza ondas de rádio frequência para se comunicar com as etiquetas que possuem microchips contendo as informações necessárias para cada produto. Desta forma o RFID pode ter dois tipos de utilização, de rastreamento e de identificação de objetos, sendo necessário apenas as etiquetas, as antenas e um software (SUN, 2012).

3. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa exploratória que foi elaborado em forma de um estudo de caso, através da análise qualitativa de dados levantados na empresa. Segundo Gil (2002) a pesquisa de natureza exploratória tem como objetivo criar maior familiaridade com o problema exposto, tornando mais explícito ou a constituir hipóteses.

Representado por um estudo de caso, definido por Yin (2001) como uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados. Optou-se pela realização do estudo na empresa em questão, devido a facilidade de acesso aos dados e as informações para pesquisa.

O estudo foi realizado de forma metodológica seguindo uma ordem de estudo, primeiramente com o levantamento bibliográfico acerca do tema com a pesquisa em livros, site da Capes, e Scielo sobre o tema tecnologia da informação e comunicação usada em operações logísticas de armazenagem em uma empresa. A etapa seguinte concentra-se na coleta de dados necessários para analisar como era o funcionamento antes da implantação da tecnologia *mobile* e evidenciar quais melhorias as atividades de armazenamento e abastecimento das linhas de montagem sofreriam após a integração dos sistemas e os resultados alcançados pela empresa. Nesta etapa foram realizadas entrevistas com gerentes e colaboradores envolvidos na implantação da tecnologia *mobile*, onde passaram todos os passos executados e nos foi mostrado também como era o funcionamento antes desse novo modelo, podemos então verificar que houve uma notável e relevante melhoria nos processos, a empresa forneceu também documentos com dados que comprovam essa melhoria obtida.



4 ESTUDO DE CASO

4.1 Caracterização da Empresa

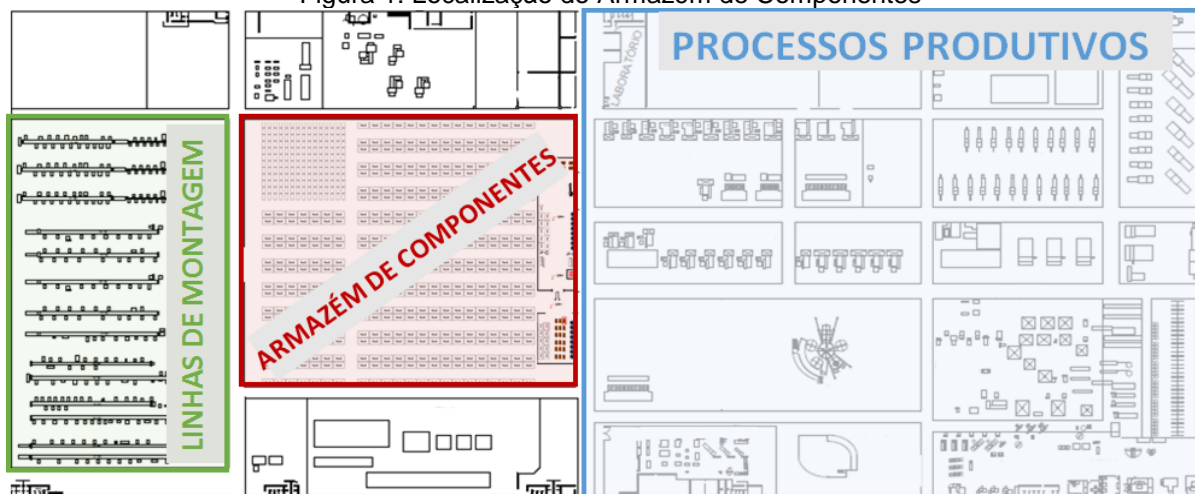
A empresa pesquisada desenvolve e produz brinquedos, bicicletas de uso infantil, produtos para educação, esporte, lazer, playground e puericultura, desde 1952, localizada em São Paulo, a empresa é de grande porte e hoje ocupa a posição de líder entre os fabricantes de brinquedos da América do Sul.

Devido sua expansão e aquisições de novos equipamentos, o estoque no armazém de materiais em processos também cresceu ficando sobrecarregado no que se diz respeito a estocagem desses materiais. A partir daí o tempo de armazenamento e abastecimento de materiais aumentou consideravelmente, e assim muitos materiais começaram a serem perdidos no estoque, pois não existiam controles efetivos no armazém.

4.2 Coleta de Dados

No armazém de componentes de materiais em processo são armazenados todos os produtos semi-acabados (componentes dos brinquedos) desde materiais de processos metalúrgicos, pintados, injetados, soprados, entre outros, que abastecem as linhas de montagem, cerca de 2.500 itens diferentes são armazenados neste armazém que possui uma área útil de 30.097,50 M³ na imagem abaixo é possível verificar o posicionamento do armazém em relação as demais áreas.

Figura 1: Localização do Armazém de Componentes

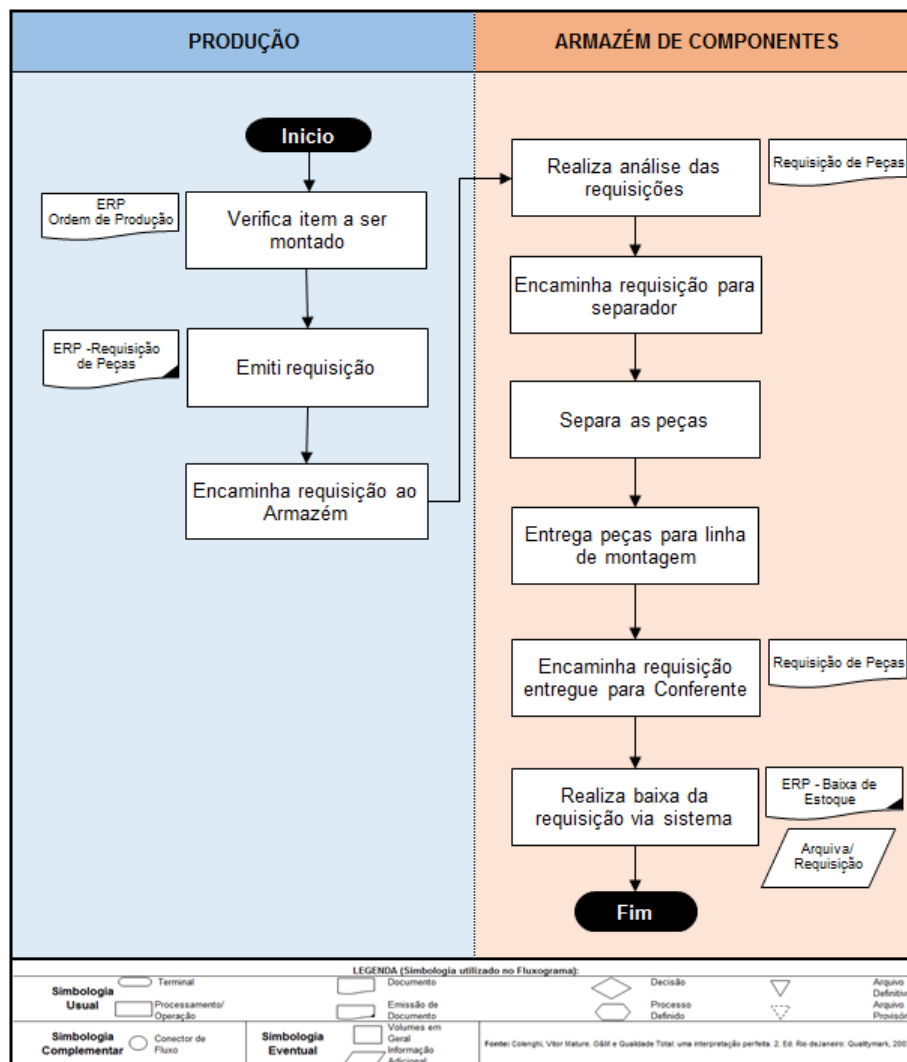


Fonte: Empresa objeto de estudo (2017)



O processo de abastecimento das linhas de montagem era executado de acordo com o fluxo de atividades abaixo e mesmo com a utilização do sistema ERP o processo era moroso e levava em média de 4hs à 3h30min.

Figura 2: Fluxo das atividades de abastecimento



Fonte: Empresa objeto de estudo (2017)

Além de um processo complexo, era necessário uma grande equipe envolvida em 3 turnos, totalizando 28 colaboradores nas diversas atividades executadas pelo armazém conforme tabela abaixo.



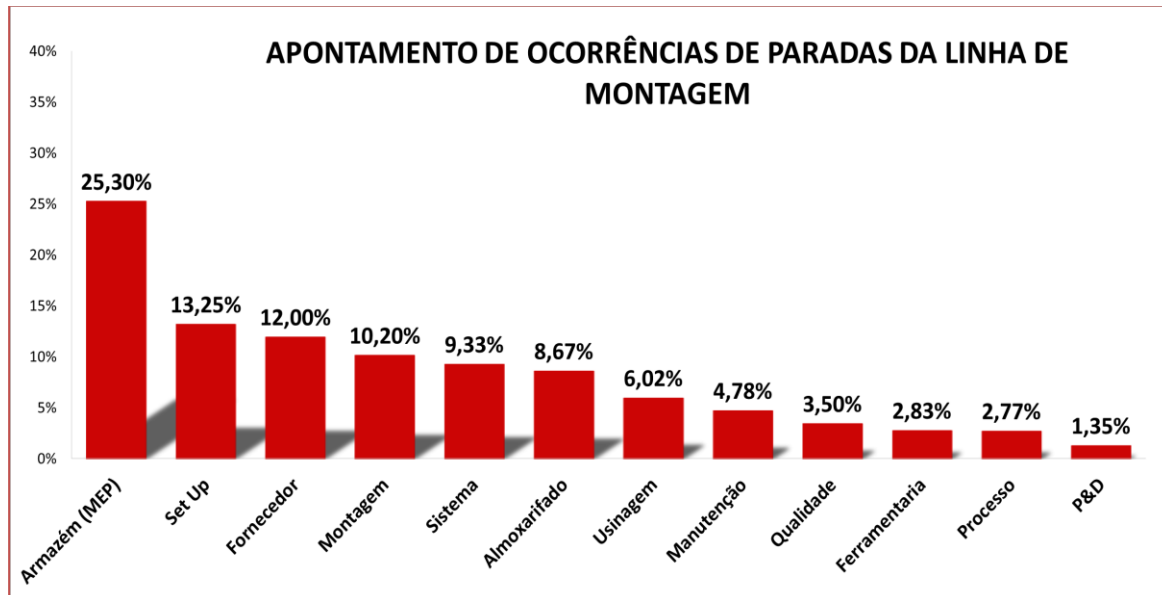
Tabela 1: Dimensionamento de Mão de Obra no Armazém de Componentes.

DIMENSIONAMENTO DE MÃO DE OBRA					
	Entrada (Recebimento)	Saída (Abastecimento)	Conferentes	ADM	TOTAL
Quant.	9	12	3	4	28

Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).

De acordo com o Supervisor da área de Logística este processo apresentava não somente uma lentidão como também grandes ocorrências de erros. Muitas vezes os colaboradores não sabiam onde o material estava armazenado ou mesmo não conseguiam achar os componentes no estoque, já que os materiais eram armazenados aleatoriamente, toda essa demora desencadeava uma série de impactos nos processos integrados ao armazém, e o principal deles era a parada de linha causada pelo armazém de componentes, mostrado no gráfico referente ao ano de 2015.

Gráfico 1: Apontamento de ocorrências de paradas da linha de montagem



Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).

Na tabela abaixo é possível verificar o quanto o tempo de parada causada pelo armazém de componentes representou em relação a perda de produtos montados, ou seja, a quantidade de produto que deixaram de ser montados devido a parada de linha.



Tabela 2: Apontamento de ocorrências de paradas da linha de montagem

ANO	PERDAS	Armazém (MEP)	Set Up	Fornecedor	Montagem	Sistema	Almoxarifado	Usinagem	Manutenção	Qualidade	Ferramentaria	Processo	P&D	TOTAL
		2015	Perda em Peças	68.749	36.005	32.608	27.717	25.353	23.560	16.359	12.989	9.511	7.690	7.540
	%	25,30%	13,25%	12,00%	10,20%	9,33%	8,67%	6,02%	4,78%	3,50%	2,83%	2,77%	1,35%	100,00%

Fonte: Empresa objeto de estudo (2017)

4.3 Análise do Uso da Tecnologia Mobile

Para melhorar as atividades de armazenamento e abastecimento das linhas de montagem foi proposto a utilização de uma tecnologia da informação e comunicação, porém como a empresa já possuía um sistema ERP implementado e estruturado a ideia era utilizar uma tecnologia que fosse facilmente integrável ao sistema ERP.

Em uma comparação básica entre literatura e a aplicação na organização a solução que apresentou maior relação com os conceitos de integração com o ERP e baixo custo de implementação, foi a utilização de dispositivos móveis. Para Monteiro e Costa (2016), a tecnologia *mobile* tem fácil integração com o sistema ERP da organização, aumento da mobilidade, baixo custo de implementação, os dispositivos utilizados já fazem parte do dia-a-dia dos colaboradores, agiliza e simplifica o processo, neste contexto a tecnologia escolhida foi a *mobile*, com a criação de um aplicativo para dispositivo móvel desenvolvido internamente e especialmente para as atividades do armazém.

4.3.1 Endereçamento de Estoque

Para que fosse implementado a tecnologia *mobile* integrada ao sistema ERP foram necessárias algumas adequações, como o endereçamento do estoque que até então não era utilizado. Essa adequação não exigiu grandes investimentos financeiros, o armazém foi dividido em ruas e blocos, sendo identificados com placas em metal inscritas com a letra referente ao endereço e os blocos de cada posição foram pintados no chão, conforme figura 02. Após criado, estes endereçamentos foram cadastrados no sistema ERP.



Figura 3: Endereçamento do Armazém



Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).

4.3.2 Identificação dos Materiais

Para que a tecnologia *mobile* fosse utilizada para facilitar as atividades de armazenamento e abastecimento das linhas de montagem foi necessário a adequação das etiquetas de identificação dos materiais, ou seja, as etiquetas até então utilizadas foram substituídas por etiquetas novas que trazem consigo o código de barras possibilitando assim a leitura e interação com a tecnologia *mobile*.

Figura 4: Modelo de Identificação de Material



Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).

4.3.3 Infraestrutura

O maior investimento financeiro para que o sistema desenvolvido funcionasse corretamente foi na infraestrutura, pois foi necessária a aquisição de dispositivos moveis “celulares” com sistema Android e câmera traseira, para que as leituras das etiquetas pudessem ser realizadas, assim como a instalação de antenas de Wi-Fi em pontos estratégicos do armazém, onde os dispositivos poderiam se conectar e acessar o mesmo banco de dados.



Tabela 3: Investimentos

INVESTIMENTOS			
QTD ADQUIRIDA	ITEM	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
15	Tintas para demarcação das áreas e processos.	R\$ 80,00	R\$ 1.200,00
13.200	Adequação das Etiqueta de Código de barras para identidade	R\$ 0,05	R\$ 660,00
33	Placas de identificação das Ruas	R\$ 17,50	R\$ 577,50
28	Placas de identificação dos Corredores	R\$ 17,50	R\$ 490,00
1	Desenvolvimento de Software*	R\$ 7.200,00	R\$ 7.200,00
3	Infra-Estrutura Adequação de Pontos de Rede "Wifi"	R\$ 3.000,00	R\$ 9.000,00
12	Dispositivos Moveis "Celulares"	R\$ 800,00	R\$ 9.600,00
* Levantamento médio das horas utilizadas pelo desenvolvedor.			R\$ 28.727,50

Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a utilização da tecnologia *mobile* integrada ao sistema ERP houve mudanças significativas no processo de armazenamento de materiais a primeira foi que o armazenamento dos materiais antes feitos de forma aleatória, a partir da implantação da tecnologia *mobile* começaram a ser armazenados e endereçados logo após saírem das máquinas de fabricação, quando o empilhador retira os componentes dos processos produtivos, o armazenamento é feito utilizando o dispositivo móvel por meio da leitura da etiqueta de identificação onde o aplicativo automaticamente já fornece as informações dos endereçamentos disponíveis, ao escolher o endereçamento, o material é endereçado podendo assim ser consultado no mesmo instante sem a necessidade de ir até um terminal de computador, conforme imagem abaixo.

Figura 5: Etapas da utilização do aplicativo para endereçamento



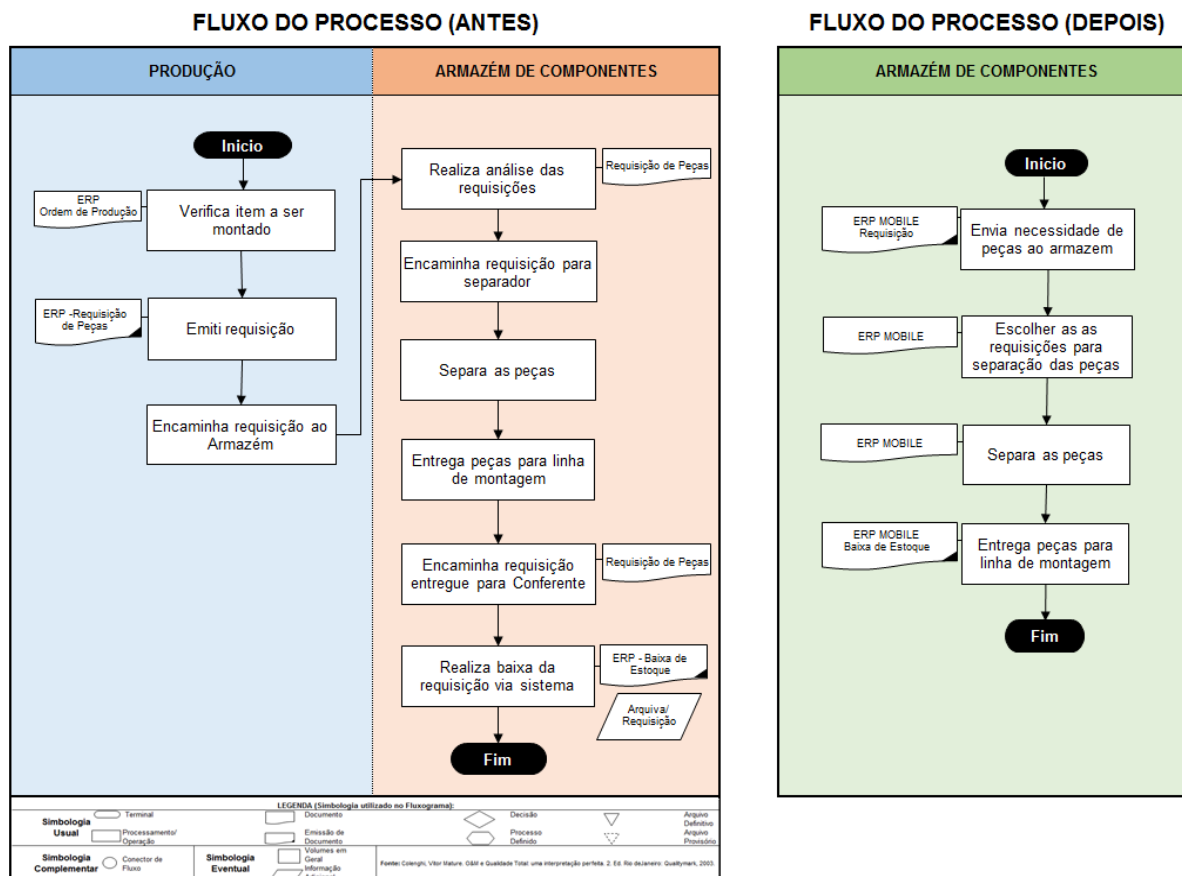
Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).



A segunda mudança foi no processo de abastecimento das linhas de montagem onde existia um processo extremamente moroso e burocrático, e com a utilização da tecnologia *mobile* integrada ao sistema ERP, o processo foi simplificado. As requisições agora são enviadas automaticamente pelo sistema ERP aos celulares de acordo com a necessidade das linhas, ou seja, todo processo de geração de requisição e conferência foram eliminados. Assim como durante a separação dos materiais os colaboradores não perdem tempo para encontrarem os materiais dentro do armazém já que ao escolherem os componentes a serem entregues pelo aplicativo do celular o sistema já encontra todas as localizações daquele componente dentro do armazém sempre na ordem do mais antigo, conforme regra FIFO.

No fluxo abaixo é possível visualizar o antes e depois do processo de abastecimento das linhas de montagem que levava em média de 4hs à 3h30min, com a integração do sistema mobile com sistema ERP, foi reduzida a uma média de 2hs.

Figura 6: Comparativo entre os fluxos das atividades de abastecimento (Antes e Depois)

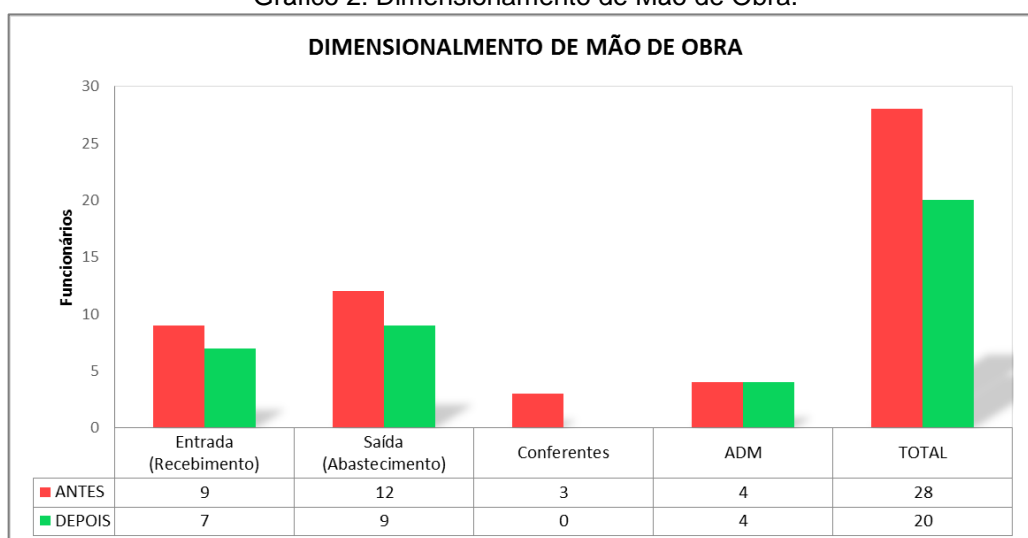


Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).



Com a eliminação de algumas atividades dentro e fora do armazém foi possível a redução de 28,6% no quadro de funcionários envolvidos nesta atividade uma redução de R\$ 29.475,44/mês, sendo alocados para outras áreas como expedição de produtos acabados.

Gráfico 2: Dimensionamento de Mão de Obra.



Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).

Com a otimização das atividades o processo de abastecimento de materiais, ocorreu redução de 63% das perdas de montagem de peças e 62% em relação ao % de parada de linha causadas pelo armazéns de componentes em comparação com o ano anterior, conforme tabela abaixo.

Tabela 4: Comparativo dos Apontamentos de ocorrências de paradas da linha de montagem

ANO	PERDAS	Armazém (MEP)	Set Up	Fornecedor	Montagem	Sistema	Almoxarifado	Usinagem	Manutenção	Qualidade	Ferramentaria	Processo	P&D	TOTAL
		2015	Perda em Peças	68.749	36.005	32.608	27.717	25.353	23.560	16.359	12.989	9.511	7.690	7.540
	%	25,30%	13,25%	12,00%	10,20%	9,33%	8,67%	6,02%	4,78%	3,50%	2,83%	2,77%	1,35%	100,00%
2016	Perda em Peças	24.931	76.931	37.344	28.764	12.518	46.524	7.693	8.893	9.127	3.964	2.947	1.147	260.782
	%	9,56%	29,50%	14,32%	11,03%	4,80%	17,84%	2,95%	3,41%	3,50%	1,52%	1,13%	0,44%	100,00%

Fonte: Empresa objeto de estudo (2017).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com esta pesquisa atenderam ao objetivo almejado, foi possível apresentar o uso do TIC nas operações logísticas, especificamente no processo de armazenagem com a utilização de um sistema ERP integrado a tecnologia *mobile*.



As hipóteses levantadas puderam ser confirmadas, com relação a hipótese 1, pode-se demonstrar que a utilização do sistema *mobile* integrado ao ERP na empresa objeto de estudo, possibilitou reduções de custos, como a redução de 28,6% no quadro de funcionários e redução das ocorrências de paradas de linhas por falhas da área de armazenagem, além da melhoria no fluxo do processo, observado através da figura 6 e pelo levantamento de dados e entrevistas com os colaboradores. Com relação a hipótese 2 da mesma forma foi possível confirmar que a utilização deste sistema permitiu a simplificação e velocidade no processo de abastecimento de materiais da linha de montagem, comprovadas pela análise dos dados de abastecimento da linha de montagem que anteriormente levava em média de 4hs à 3h30min, e com a integração do sistema *mobile* com o sistema ERP, foi reduzida para em média de 2hs.

Através dos dados obtidos foi possível identificar que realmente a integração com o sistema ERP foi fácil e juntamente com isso, houve um baixo custo de implementação, que vai de encontro ao observado na literatura.

A principal limitação percebida nesta pesquisa refere-se a impossibilidade de se generalizar as conclusões, pois neste estudo de caso foi comprovado as melhorias nos processos com a utilização do sistema *mobile* integrado ao ERP, porém é oportuno destacar que apesar das atividades realizadas terem trazido grande benefício, outras empresas do mesmo ou de outros setores podem ou não se beneficiarem da mesma estratégia analisada.

Como recomendações para continuidade da pesquisa, sugere-se, a avaliação da utilização do sistema RFID nas operações logísticas da empresa estudada.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. Tradução Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.



BANZATO, E. **Sistema de Controle e Gerenciamento de Armazéns (WMS)**. Disponível em: <http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos_de_logistica/Sistemas_de_controle_e_gerenciamento_do_armazem_WMS.htm>. acesso em 12 de abril de 2017.

BARROS, M. **WMS no Gerenciamento de Depósitos, Armazéns e Centros de Distribuição**. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=715&Itemid=74>. Acesso em 9 de maio de 2017.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

CARILLO JÚNIOR, Edson. **Logística na Prática: o time de trabalho e o treinamento no armazém**. Disponível em: <<http://www.quialog.com.br/ARTIGO137.htm>>. Acesso em: 17 de maio de 2017.

DUROC, Y., & KADDOUR, D. **RFID potential impacts and future evolution for green projects**. Energy Procedia, 18, 91-98, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HASSABELNABY, H. R., HWANG, W., & VONDEREMBSE, M. A. **The impact of ERP implementation on organizational capabilities and firm performance**. Benchmarking: An International Journal, 19(4/5), 618 – 633, 2012.

JAMIL, G. L., SILVA, A. M. . **Inteligência de Mercado como um processo de gestão da informação e do conhecimento: Proposta de oficinas de capacitação setoriais**. 1. ed. Porto: Media XXI Formalpress, 2015. v. 1. 211p. 2014.

MONTEIRO, Alexandra; COSTA, Carlos. **Mobile ERP: Otimização do Processo de Inventário em Loja**. In: ATAS Conferência APSI. 2016. p. 555-567.

MONTEIRO, Alexandra. **Mobile ERP. Simplificação do processo de inventário em loja**. Instituto Universitário de Lisboa. 2016.

NAZÁRIO, Paulo. **A importância de sistemas de informação para a competitividade logística**. Disponível em: <www.tecspace.com.br>. Acesso em: 31 mar. 2017

PINHO, C.S.; NOGUEIRA, M.G.; FRANCO M.J.B. **As TIC como uma vantagem competitiva para as PME: benefícios e barreiras à sua utilização**, Universidade Estadual de Goiás. P.253-279, 2014.

ROSINI, A. M.; PALMISANO, A. **Administração de Sistemas de Informação e a gestão do conhecimento**. 2. ed. Ed. Cengage Learning, 2012.

ROMERO, D., & VERNADAT, F. **Enterprise information systems state of the art: Past, present and future trends**. Computers in Industry, Vol. 79, 3-13, 2015.



SACCOL, A. Z.; MANICA, A.; CALDERWOOD, S. E. **Innovation and adoption of mobile technology in public organizations: the IBGE case.** Revista de Administração de empresas - RAE, São Paulo, v. 51, n. 1, p.72-83, jan./fev. 2011.

SORIANO, F. F. **Gestão de armazenagem: uma análise do sistema de gestão WMS.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2013.

SZYMCZAK, M. **Using Smartphones in Supply Chains.** Management, Vol. 17, 218-23, 2013.

SUN, C. **Application of RFID technology for logistics on internet of things.** In proceedings of the AASRI Conference on Computational Intelligence and Bioinformatics. 2012.

YIN, Robert K. Estudo de caso – **Planejamento e métodos.** (2Ed.). Porto Alegre: Bookman. 2001.

ZHU, X.; MUKHOPADHYAY, S.; KURATA, H. **A review of RFID technology and its managerial applications in different industries.** Journal of Engineering and Technology Management, v. 29, n. 1, p. 152-167, 2012.



UTILIZANDO SIMULAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO - ESTUDO DE CASO EM UMA CLÍNICA ONCOLÓGICA.

Fábio Lacerda Loiola; Fatec Zona Leste; fabiolacerdaloiola@gmail.com

Glauce Cristina Alliano; Fatec Zona Leste; glauce_cristinaalliano@hotmail.com;

Roberto Ramos de Moraes; Fatec Zona Leste; rrmorais@uol.com.br;

Valéria Rufino Maiellaro; Fatec Zona Leste; valeriarufino@yahoo.com.br;

RESUMO

Este artigo tem como objetivo demonstrar a Simulação e os seus benefícios para a tomada de decisão, bem como analisar a evolução e a aplicação da Simulação, como a busca da solução para a empresa em análise, minimizar afim de tempo do preparo das medicações quimioterápicos. Para isso, utilizou-se de pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório, do tipo histórica e de natureza qualitativa e quantitativa. Como resultado, nota-se a importância da aplicação de um software de simulação como do ARENA no ambiente empresarial para a tomada de decisão do Administrador. Sendo possível desenvolver uma melhor forma de produção diária de remédios, respeitando os limites exigidos pela empresa, para assim maximizar seus lucros satisfatoriamente. O modelo abordado salienta a importância da simulação que contribui para a obtenção de melhores resultados no sistema produtivo, abordando a melhor maneira na tomada de decisões, vislumbrando a real importância da Simulação.

Palavras chaves: Arena, Simulação, decisão.

ABSTRACT

This article aims to demonstrate the Simulation and its benefits for decision making, as well as analyze the evolution and application of the Simulation, as the search of the solution for the company under analysis, minimize time to prepare the chemotherapy drugs. For this, we used a bibliographic research, exploratory, historical type and qualitative and quantitative. As a result, the importance of the application of a simulation software such as ARENA in the business environment for the decision making of the Administrator is noted. It is possible to develop a better daily production of medicines, respecting the limits required by the company, in order to maximize their profits satisfactorily. The simulated model emphasizes the importance of the simulation that contributes to obtain better results in the productive system, approaching the best way in the decision making, seeing the real importance of the Simulation.

Keywords: Arena, Simulation, decision.

1. INTRODUÇÃO

Na competitiva economia que as empresas estão inseridas, o processo de decisão não admite falhas na resolução de problemas, apenas resultados concretos. Nesse contexto, nota - se a importância da preparação de um gestor que conheça as ferramentas e técnicas utilizadas para a tomada de decisões e que seja capaz de perceber nas diversas situações diárias no ambiente empresarial a necessidade do Software Arena para a resolução de problemas complexos, extraindo o melhor rendimento possível, assim, os resultados das organizações.

A Simulação é uma técnica para a tomada de decisão, mediante a modelagem matemática de problemas, que busca soluções aplicadas à realidade empresarial. O Administrador, como tomador de decisão, é um grande beneficiado com as informações extraídas pelos resultados do Arena.

Para a realização do artigo, foi feito levantamento bibliográfico, que deu base para o desenvolvimento do estudo. As informações foram extraídas de livros e sites na Internet, os quais deram apoio a todo o conteúdo. Com abordagem dissertativo/descritiva, o Arena avalia fatores determinantes dentro da linha de produção da empresa em estudo, onde que por muitas vezes a resolução de uma problemática parece ser inacessível ou muito complexa, através das ferramentas a serem utilizadas, entende-se, que a problemática, muitas vezes torna-se simples e objetiva.

O problema abordado neste trabalho é: Como diminuir o tempo de preparo das manipulações de quimioterápicos?

Este trabalho tem como objetivo analisar o tempo de preparo dos medicamentos quimioterápicos da clínica de oncologia, destacando os processos principais para a manipulação e dispensação das medicações quimioterápicas.

O motivo para a escolha do tema é a utilização do conhecimento dos autores em Simulação e junto ao programa Arena realizado através do estudo de caso na clínica oncológica quantitativa para a elaboração de um modelo capaz de simular a situação real do problema no tempo de espera dos atendimentos. Além disso, o interesse pessoal sobre a Teoria das Filas e Simulação e a possibilidade de aplicá-la em situações do cotidiano como nas agências de atendimento, no posto de lavagem

de carros, nos caixas de supermercado, na sequência de tarefas em uma máquina, nos caixas em agências bancárias, em centrais de atendimento telefônico, etc.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1- A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO PRÁTICA DA SIMULAÇÃO

No cotidiano empresarial existem inúmeras situações em que a Simulação pode colaborar para a solução de problemas, facilitando o processo de tomada de decisões. Cabe ao Administrador identificar, analisar os casos e os métodos de Simulação que possam ser aplicados adequadamente, em que as soluções encontradas permitam nortear o processo decisório da organização.

São muitas as situações nas quais a Simulação pode ser utilizada, tendo grande envolvimento com o setor farmacêutico e com a Administração da Produção, buscando otimizar a utilização de matérias-primas, mão de obra, tempos produtivos e outros insumos, de forma a maximizar a rentabilidade da cadeia produtiva.

Na logística trabalha-se com o problema dos transportes, tentando minimizar os custos logísticos, otimizando desperdícios de distâncias e trajetos, minimizando, também, custos de armazenagem e carregamento, melhor alocação de funcionários, de forma que possa melhorar o efetivo da escala em questão, entre outras aplicações.

2.2 - TEORIA DAS FILAS

O estudo matemático de filas se inicia em 1908 em Copenhague Dinamarca, com o então considerado pai da Teoria das Filas, A. K. Erlang.

Segundo Carrión (2007), “o objetivo da teoria das filas é otimizar o desempenho de um sistema, reduzindo seus custos operacionais”. De acordo ainda com o autor, todo sistema de filas possui diferentes características, porém suas

formas de funcionalidade são bem similares, existindo formas de chegada e formas de atendimento.

Corrêa (2011) concordam com Torres, afirmando que a fila única ocorre quando os elementos do fluxo chegam e aguardam até sua vez de atendimento.

Já para Dávalos (2012), “a formação de filas excede a capacidade de fornecer determinado serviço” e envolve o estudo matemático utilizando ferramentas de tratamento estatístico ou estocástico.

De acordo com Parreira Júnior (2010) apesar dos enormes progressos que este estudo alcançou, inúmeros problemas ainda não são adequadamente resolvidos devido a complexidades matemáticas.

2.3 GARGALO

Em um processo produtivo de uma empresa há uma sequência a ser respeitada em sua produção, após cada etapa existe outro passo a ser seguido até chegar no produto final. Cada operação possui seu determinado tempo para ser concluído, quando há um processo produtivo mais lento que os outros acabam gerando um gargalo, o que impede a empresa em atender plenamente a demanda de seus produtos por possuir uma velocidade de produção menor que os outros recursos. A identificação do gargalo na linha de produção é essencial nos termos de avaliação de resultados, e é primordial, pois através dos resultados obtidos, a empresa pode trabalhar em cima dos problemas visando o aumento da produtividade, redução de desperdícios e otimização de espaço. Em contrapartida há a existência de níveis excessivos de capacidade onde se encontra os não-gargalos, o que acaba resultando em desperdícios, investimentos ociosos e prolongando o lead time, é necessário que aumente a capacidade produtiva do gargalo e redimensione os investimentos ociosos dos não-gargalos para igualar o tempo de processo.

2.4 SIMULAÇÃO

De acordo com a Paragon (2016), a Simulação computacional de sistemas, ou apenas Simulação, consiste na utilização de certas técnicas matemáticas, empregadas em computadores, as quais permitem imitar o funcionamento de, praticamente qualquer tipo de operação ou processo do mundo real, ou seja, é o estudo do comportamento de sistemas reais através do exercício de modelos.

Sendo assim, de acordo ainda com a Paragon (2016), a Simulação é um processo amplo que engloba não apenas a construção do modelo, mas todo o método experimental que se segue, geralmente buscando:

- Descrever o comportamento do sistema;
- Construir teorias e hipóteses considerando as observações efetuadas;
- Usar o modelo para prever o comportamento futuro, isto é, os efeitos produzidos por alterações nos sistemas ou nos métodos empregados em sua operação.

Segundo Prado (2010), a simulação procura reproduzir o comportamento das entidades em seu fluxo de movimento, realizando os processos ou atividades. De acordo ainda com o autor através da Simulação pode-se dimensionar o número de caixas de modo que as filas se mantenham abaixo de um valor específico.

Para Freitas Filho (2008), na grande maioria dos problemas que envolve a Simulação a parte mais complicada e demorada do processo é a coleta de dados. De acordo ainda com o autor, tentar analisar estes dados quando se coleta, apurando se estão adequados ao fornecimento das distribuições nas quais serão atribuídas como entrada de dados na Simulação é uma boa opção.

Segundo ainda Freitas Filho (2008), após os dados terem sido coletados os mesmos precisam ser tratados, para que se torne possível a compreensão de todos os elementos, identificando assim a distribuição de probabilidade a ser utilizada no modelo de Simulação, conseguindo uma avaliação mais precisa dos seus parâmetros.

Harrel et al (2002) define a Simulação como sendo a “única dentre as ferramentas de decisão capaz de lidar de maneira eficaz com estas variações e proporcionar estimativas das influências destas sobre o desempenho do sistema”.

2.5 ARENA

De acordo com Prado (2010), o Arena foi lançado pela empresa americana *Systems Modeling* em 1982. O sistema possui um conjunto de blocos que funcionam como comandos de uma linguagem de programação.

A execução do Arena se baseia na lógica da programação fornecida pelo modelo. O sistema se incube de nomear todos os dados surgidos na Simulação, como o tempo de espera na fila, a taxa de utilização de atendentes, dentre outros (PRADO, 2010).

Segundo Fioroni (2007), o funcionamento conceitual de um modelo no Arena acontece da seguinte forma: O usuário descreve, durante a construção do modelo, todos os elementos estáticos como recursos e outros, e também as regras de comportamento a serem seguidas. De acordo ainda com o autor ao se iniciar a Simulação, os elementos dinâmicos (entidades) entram no modelo, interagem com os elementos estáticos e circulam conforme as regras que foram modeladas.

Aguiar, Guimarães, Shuchter e Mendes (2009), “o software Arena adota uma estrutura de *templates* que proporciona facilidade de uso. Os *templates* representam um conjunto de ferramentas de modelagem que permite ao usuário descrever o comportamento do processo em estudo de forma visual e interativa, sem a necessidade de programação”. De acordo ainda com os autores os *templates* ainda podem ser criados pelos próprios usuários de acordo com as necessidades e situações mais comuns em seu ramo de atividade.

Fioroni (2007) alerta afirmando que “a facilidade e rapidez na modelagem de determinados sistemas à perda de flexibilidade da ferramenta”. Ou seja, um *template* desenvolvido para se modelar um sistema de manufatura, não poderá ser usado para representar um sistema ferroviário por exemplo.

Aguiar, Guimarães, Shuchter e Mendes (2009) ainda fazem menções sobre uma ferramenta importante presente no software Arena, o *Input Analyser*, segundo os autores essa ferramenta auxilia na determinação das curvas de comportamento, também será utilizada para prevê alguns intervalos de tempo do processo. Essa ferramenta fornece uma expressão matemática do comportamento dos dados que será utilizada para construir o modelo no ambiente gráfico do Arena.

3. METODOLOGIA

Para Harrel (2002), distribuição de probabilidade é um conjunto de valores ou medidas que associa a frequência relativa com a qual ocorre ou poderá ocorrer. De acordo ainda com o autor, para se criar uma distribuição de probabilidade primeiramente é necessário a obtenção de dados empíricos. Estes dados são informações registradas, coletadas em seu formato original.

Os dados para este trabalho foram coletados através de indicadores do tempo de cada processo da farmácia de manipulação, em uma Clínica Oncológica, situada na Zona Sul - São Paulo. Cujo objetivo era observar o tempo que cada entidade levava para realizar o seu processo, a coleta destes dados durou aproximadamente um dia de trabalho.

Após esta coleta os dados foram divididos em tempo médio do processo de cada entidade através da utilização com um recurso do software ARENA, que se trata do Input Analyser para os dados serem utilizados com o próprio software. Logo após esta separação dos dados e seus respectivos tempos, os mesmos foram inseridos no Software Arena, para a identificação de gargalos e para sugestões de possíveis melhorias.

4. ESTUDO DE CASO

O seguinte estudo de caso foi realizado em uma Clínica Oncológica, com base em diminuir a espera do tempo para a aplicação de medicamento quimioterápicos em seus pacientes, realizando uma análise de tempo foi verificado que o maior tempo no processo desde a entrada até a saída do paciente, se encontra na farmácia da clínica, onde será verificado todo o seu processo de produção.

A farmácia da Clínica Oncológica realiza vários tipos de tratamento com os pacientes da clínica, funcionando da seguinte forma: As prescrições feitas pelos médicos são encaminhadas para a equipe de enfermagem que após a verificação é encaminhada para a farmácia, em seguida é avaliada por dois farmacêuticos para

uma análise das doses e dos tempos do ciclo de quimioterapias devido aos protocolos dos tratamentos e cálculos das doses conforme a medicação prescrita.

Em seguida é feita uma conferência por outro farmacêutico que fará a verificação das doses dos medicamentos.

Depois é feita a separação dessas medicações por dois Assistentes de farmácia, onde separam no estoque os medicamentos que estão prescritos e encaminham para o setor de higienização.

No Setor de Higienização um Auxiliar de farmácia higieniza os frascos separados para a realização da manipulação, esse processo de higienização é realizado devido a especificação de qualidade segundo a NBR ISO 14644-1 de 2005 que classifica como sala limpa ou classificada o ambiente que a concentração de partículas no ar é controlada, para a diminuição ou eliminação de micro-organismos.

Na área de manipulação é realizado todo o preparo para o consumo da medicação para o paciente, onde as medicações são diluídas, aspiradas com seringas e colocadas em bolsas de soro conforme a especificação do medicamento. Esse processo é realizado por três manipuladores que são farmacêuticos devidamente treinados e preparados para tal função.

Quando as medicações estão preparadas são encaminhadas para o setor de rotulagem onde é colocado o rótulo de identificação do paciente, esse processo é realizado por um rotulador.

Na sequência é realizada a conferência final, esse processo é de extrema importância, caso tenha ocorrido algum equívoco é nesse processo a última chance de corrigir o erro, devolvendo a medicação preparada para o setor de manipulação.

5. APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

O processo da clínica oncológica funciona de acordo com, as prescrições que chegam até a farmácia através da equipe de enfermagem e é entregue a um farmacêutico que é realizado uma avaliação, após é feito uma conferência por um segundo farmacêutico, em seguida é realizada a separação dos medicamentos, por um auxiliar ou assistente que encaminha os medicamentos para o setor de



higienização, neste setor é realizada a higienização dos frascos que são encaminhados para a manipulação, o processo de manipulação é realizada por farmacêuticos devidamente treinados, após a manipulação as bolsas de quimioterápicos são direcionadas ao setor de rotulagem após é realizada uma conferência final se estiver tudo nas conformidades das normas estabelecidas é dispensados para o setor de enfermagem.

Figura 1: Tabela com os tempos de cada processo em minutos.

Processo	Base de tempo
Chegada de prescrições	$1.5 + WEIB (11.6, 1.44)$
Avaliação Farmacêutica	$TRIA (0.5, 10, 17.5)$
Conferência	$NORM (7.16, 3.95)$
Separação	$LONG (8.81, 6.73)$
Higienização	$5.5 + WEIB (18.1, 1.52)$
Manipulação	$6.5 + LONG (13.5, 12.1)$
Rotulagem	$0.5 + 15 * BETA (0.827, 1.82)$
Conferência Final	$0.5 + 15 * BETA (1.06, 1.57)$

Fonte: Os autores (2017)

6. ESTUDO DE CASO

O seguinte estudo de caso foi realizado em uma Clínica Oncológica, com base em diminuir a espera do tempo para a aplicação de medicamento quimioterápicos em seus pacientes, realizando uma análise de tempo foi verificado que o maior tempo no processo desde a entrada até a saída do paciente, se encontra na farmácia da clínica, onde será verificado todo o seu processo de produção.

A farmácia da Clínica Oncológica realiza vários tipos de tratamento com os pacientes da clínica, funcionando da seguinte forma: As prescrições feitas pelos médicos são encaminhadas para a equipe de enfermagem que após a verificação é encaminhada para a farmácia, em seguida é avaliada por dois farmacêuticos para uma análise das doses e dos tempos do ciclo de quimioterapias devido aos protocolos dos tratamentos e cálculos das doses conforme a medicação prescrita.

Em seguida é feita uma conferência por outro farmacêutico que fará a verificação das doses dos medicamentos.

Depois é feita a separação dessas medicações por dois Assistentes de farmácia, que separam no estoque os medicamentos que estão prescritos e os encaminham para o setor de higienização.

No Setor de Higienização um Auxiliar de farmácia higieniza os frascos separados para a realização da manipulação, esse processo de higienização é realizado devido a especificação de qualidade segundo a NBR ISO 14644-1 de 2005 que classifica como sala limpa ou classificada o ambiente que a concentração de partículas no ar é controlada, para a diminuição ou eliminação de micro-organismos.

Na área de manipulação é realizado todo o preparo para o consumo da medicação para o paciente, onde as medicações são diluídas, aspiradas com seringas e colocadas em bolsas de soro conforme a especificação do medicamento. Esse processo é realizado por três manipuladores, que são farmacêuticos devidamente treinados e preparados para tal função.

Quando as medicações estão preparadas são encaminhadas para o setor de rotulagem onde é colocado o rótulo de identificação do paciente, esse processo é realizado por um rotulador.

Na sequência é realizada a conferência final, esse processo é de extrema importância, caso tenha ocorrido algum equívoco é nesse processo a última chance de corrigir o erro, devolvendo a medicação preparada para o setor de manipulação.

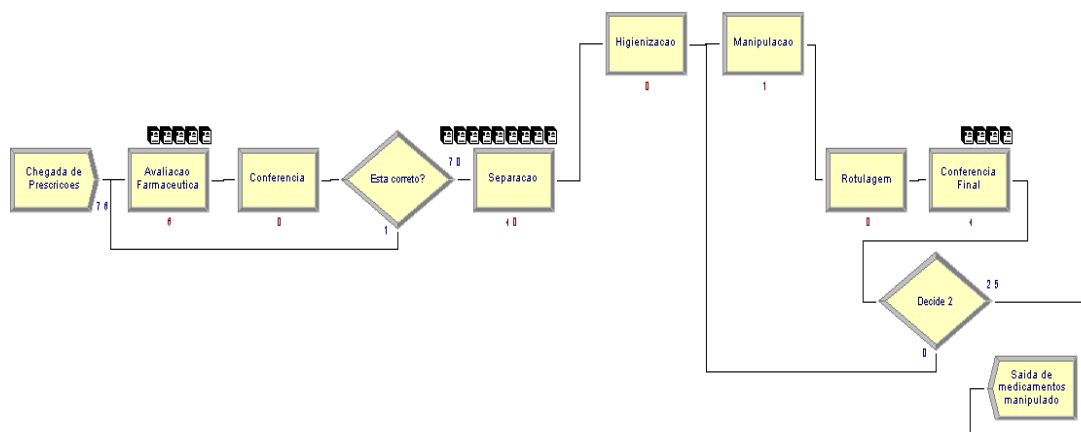
Em seguida com 99% de acertos como a última conferência e um número aceitável de erros.

Em seguida termina o processo que é quando as medicações são dispensadas para a equipe de enfermagem para a realização das aplicações dos quimioterápicos.

O modelo elaborado para o desenvolvimento do trabalho foi feito com o software ARENA da seguinte forma:



Figura 2: Modelo inicial



Fonte: Os autores (2017)

Figura 3: Modelo inicial

Queue - Fila

Time - Tempo

Waiting Time / Tempo de espera	Average / Média	Half width/ Meia largura	Minimum average / Média mínima	Maximum average/ Média Máxima	Minimum value/ Valor mínimo	Maximum value/ Valor máximo
Avaliação Farmacêutica	23.9297	24,6	10.1948	55.0123	0	105.07
Conferência Final	28.1016	26,68	13.1791	62.2186	0	104.40
Conferência	1.1621	0,29	0,8416	1.4687	0	17.9227
Higienização	111.93	27,94	80.4392	132.23	0	277.90
Manipulação	20.9897	19,14	4.7124	43.5544	0	80.0414
Rotulagem	0.04022772	0,07	0.00	0.1232	0	3.9974
Separação	59.2503	22,04	40.8806	87.3628	0	165.61

Fonte: Os autores (2017)

Com os dados da Figura 3 foi identificado o gargalo no Processo da Higienização.



Figura 4: Modelo inicial

Resource - Recurso

Usage - Uso

Instantaneous utilization/ Utilização Instantânea	Average/ Média	Half width /Meia largura	Minimum average/ Média mínima	Maximum average/ Média Máxima	Minimum value/ Valor mínimo	Maximum value/ Valor máximo
Assistente de farmácia	0.9549	0,03	0.9359	0.9875	0.00	1.00
Auxiliar de farmácia	0.9551	0,02	0.9373	0.9774	0.00	1.00
Conferente	0.5472	0,04	0.4920	0.5725	0.00	1.00
Conferente 2	0.1606	0,03	0.1280	0.1953	0.00	1.00
Farmacêutico Conferente 1	0.9359	0,06	0.8716	0.9860	0.00	1.00
Farmacêutico Conferente 2	0.9359	0,06	0.8716	0.9860	0.00	1.00
Manipulador 1	0.8026	0,13	0.6750	0.9329	0.00	1.00
Manipulador 2	0.8026	0,13	0.6750	0.9329	0.00	1.00
Manipulador 3	0.8026	0,13	0.6750	0.9329	0.00	1.00
Rotulador	0.2457	0,03	0.2238	0.2824	0.00	1.00

Fonte: Os autores (2017)

Foi verificado que os recursos do assistente de farmácia e do auxiliar de farmácia foram os mais utilizados.

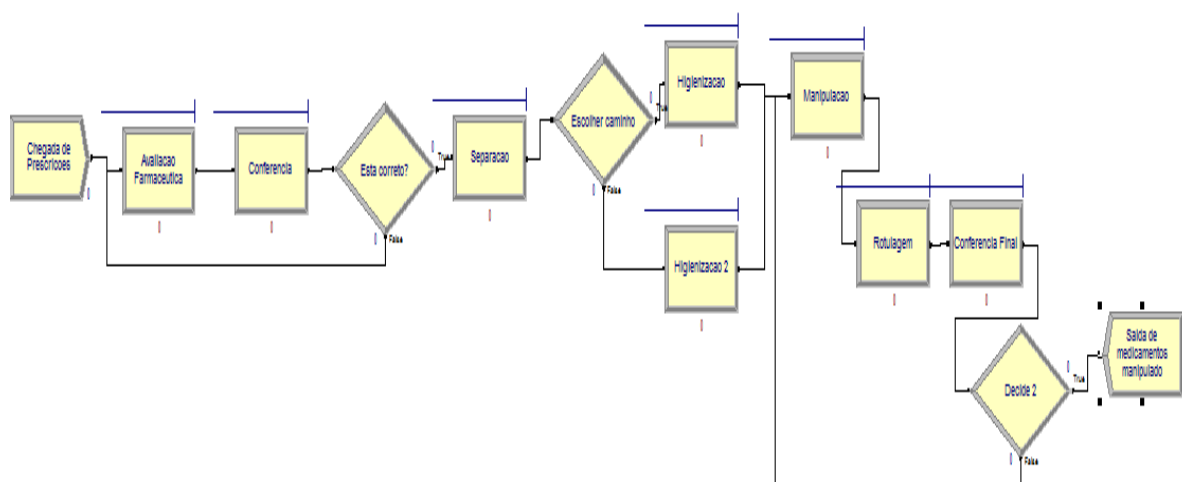


Figura 5: Modelo inicial

Resource - Recurso				
Usage - Uso				
Total number seized/ Número total apreendido	Average/ Média	Half Width/ meia largura	Minimum average/ Média mínima	Maximum average/ Média Máxima
Assistente de farmácia	57.0000	1,96	55.0000	59.0000
Auxiliar de farmácia	38.6000	4,26	34.0000	42.0000
Conferente	68.6000	4,08	64.0000	73.0000
Conferente 2	32.6000	4,08	30.0000	38.0000
Farmacêutico Conferente 1	102.00	5,82	97.0000	109.00
Farmacêutico Conferente 2	102.00	5,82	97.0000	109.00
Manipulador 1	36.6000	2,99	34.0000	39.0000
Manipulador 2	36.6000	2,99	34.0000	39.0000
Manipulador 3	36.6000	2,99	34.0000	39.0000
Rotulador	35.8000	2,69	33.0000	38.0000

Fonte: Os autores (2017)

Figura 6: Novo Modelo



Fonte: Os autores (2017)



Identificado o gargalo no Processo de Higienização, foi proposto como auxílio a contratação de mais um Auxiliar de farmácia e a criação de mais um Processo de Higienização, esse processo tem como intenção diminuir o gargalo de todo o Modelo.

Figura 7: Modelo inicial

Queue - Fila						
Time - Tempo						
Waiting Time / Tempo de espera	Average / Média	Half width/ Meia largura	Minimum average / Média mínima	Maximum average/ Média Máxima	Minimum value/ Valor mínimo	Maximum value/ Valor máximo
Avaliação Farmacêutica	36.1296	37,68	13.3738	88.2065	0	129.90
Conferência Final	41.4713	41,35	17.7183	98.6739	0	137.41
Conferência	1.136	0,26	0.8264	1.3501	0	15.7120
Higienização 2	13.9222	9,93	4.7151	23.7872	0	73.5564
Higienização	6.3158	3,44	3.2533	10.4764	0	59.2827
Manipulação	69.2750	30,56	36.4255	101.69	0	175.15
Rotulagem	0.02337066	0,05	0.00	0.0952	0	2.4508
Separação	51.3721	16,33	31.6403	65.5214	0	126.85

Fonte: Os autores (2017)

Com a realização de um novo Processo de Higienização houve uma eliminação do Gargalo no Processo de Higienização.

Figura 8: Modelo inicial

Resource - Recurso

Usage - Uso

Instantaneous utilization/ Utilização Instantânea	Average/ Média	Half width /Meia largura	Minimum average/ Média mínima	Maximum average/ Média Máxima	Mimimum value/ Valor mínimo	Maximum value/ Valor máximo
Assistente de farmácia	0.9473	0,05	0.9025	0.9885	0.00	1.0000
Auxiliar de farmácia 1	0.6507	0,09	0.5768	0.7588	0.00	1.0000
Auxiliar de farmácia 2	0.6843	0,1	0.5978	0.7594	0.00	1.0000
Conferente	0.5829	0,03	0.5461	0.6100	0.00	1.0000
Conferente 2	0.1981	0,01	0.1923	0.2137	0.00	1.0000
Farmacêutico Conferente 1	0.9486	0,02	0.9227	0.9705	0.00	1.0000
Farmacêutico Conferente 2	0.9486	0,02	0.9227	0.9705	0.00	1.0000
Manipulador 1	0.9027	0,03	0.8773	0.9306	0.00	1.0000
Manipulador 2	0.9027	0,03	0.8773	0.9306	0.00	1.0000
Manipulador 3	0.9027	0,03	0.8773	0.9306	0.00	1.0000
Rotulador	0.2825	0,02	0.2645	0.3043	0.00	1.0000

Fonte: Os autores (2017)

Com esse novo modelo o Assistente de farmácia passou a ser o recurso com mais utilização, seguido dos Farmacêutico Conferente 1 e Farmacêutico Conferente 2.



Figura 9: Modelo inicial

Resource - Recurso

Usage - Uso

Total number seized/ Número total apreendido	Average/ Média	Half Width/ meia largura	Minimum average/ Média mínima	Maximum average/ Média Máxima
Assistente de farmácia	57.0000	3,17	53.0000	60.0000
Auxiliar de farmácia	26.4000	4,26	23.0000	31.0000
Auxiliar de farmácia 2	28.0000	3,17	25.0000	31.0000
Conferente	67.4000	2,86	65.0000	71.0000
Conferente 2	38.4000	2,99	36.0000	41.0000
Farmacêutico Conferente 1	106.80	4,92	103.00	113.00
Farmacêutico Conferente 2	106.80	4,92	103.00	113.00
Manipulador 1	44.4000	4,92	41.0000	46.0000
Manipulador 2	44.4000	2,57	41.0000	46.0000
Manipulador 3	44.4000	2,57	41.0000	46.0000
Rotulador	43.4000	2,57	40.0000	45.0000

Fonte: Os autores (2017)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou demonstrar a aplicação das técnicas de simulação realizadas em uma clínica oncológica utilizando o software Arena.

A partir do uso do software Arena verificou – se que dentro do processo de trabalho da clínica oncológica estudada ocorria um gargalo na etapa de higienização, que é o momento em que começa o atraso no processo da manipulação de medicamentos. A etapa de higienização é necessária para evitar a proliferação de microrganismos, entretanto estava a cargo de uma só pessoa. Com isso além do cansaço desta tarefa implicaria na ocorrência de problemas na eficácia do processo em relação a proliferação de bactérias. A solução proposta foi então dividir o processo de higienização com uma segunda pessoa. Após o novo modelo identificou - se uma melhoria no processo de higienização bem como a diminuição do tempo de processo, e com isso a manipulação de medicamentos foi afetada se tornando um novo gargalo, com esse tipo de análise fica evidenciado que sempre haverá um gargalo em qualquer modelo e fica através de análise de dados obtidos identificar os gargalos e solucionar para o menor impacto de todos os processos do sistema.

Os resultados desse estudo trazem novas ideias sobre possíveis aplicações das técnicas de simulação no apoio ao processo decisório e reiterando assim a sua importância. Portanto pode-se levantar a possibilidade da elaboração de modelos para a realização de estudos futuros.

O objetivo deste trabalho foi com base nos dados fornecidos pela clínica de oncologia, a fim de diminuir os gargalos gerando o aumento da eficiência e melhoria dos processos.

Portanto, a simulação é uma ferramenta eficaz, permitindo obter resultados através da análise de processos em uma clínica oncológica, avaliando seus cenários e propondo melhorias a fim de identificar o melhor fluxo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUIAR, Stênio Marcos Santos; GUIMARÃES, Irce Fernandes Gomes; SCHUCHTER, Dauber de Castro; MENDES, Leonardo Gonçalves. **Avaliação dos Benefícios da Aplicação da Simulação, Através do Software Arena 10.0, Em Uma Empresa de Transporte Ferroviário.** 2009. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em: 03 de mar de 2017, às 18h07.

CARRIÓN, Edwin. **Teoria das Filas como Ferramenta para Análise de Desempenho de Sistemas de Atendimento: Estudo do Caso de um Servidor da UECE.** 2007. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Ceará. Disponível em: <<http://www.ifrr.edu.br/campi/boa-vista/pesquisa-e-pos-graduacao>>. Acesso em: 28 de marc de 2017, às 08h00.

DÁVALOS, R.V. **Pesquisa Operacional II.** Palhoça: Universidade Sul de Santa Catarina, 2012, 26p.

FREITAS FILHO, P.J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas.** 2.ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

HARREL, F.S; BATEMAN, R.E; BOWDEN, R.G; GOGG, T.J. **Simulação – Otimizando os Sistemas.** 2.ed. São Paulo: IMAM 2002.

LIMA, Vitor Costa; ANHOLON, Rosley; RAMPASSO, Izabela Simon; QUELHAS, Osvaldo Luíz. **Aplicação de Teoria das Filas em Serviços Bancários.** 2016. Produção Online (Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção). Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/viewfile/2086/1379>>. Acesso em: 26 de mai de 2017, às 9h00.



PARAGON. **O que é Simulação.** Disponível em:
<<http://www.paragon.com.br/academico/o-que-e-simulacao>>. Acesso em: 28 de mai
2016, às 14h43.

PEREIRA, Claudia Rossana Velosa. **Uma Introdução à Filas de Espera.**
Universidade da Madeira, Mestrado em Matemática, 2009. Disponível em:
<http://www.pucrs.br/famat/viali/graduacao/producao/po_2/literatura/filas/dissertacoes/pereira_claudia.pdf>. Acesso em: 29 mai de dez de 2017, às 13h00.

PRADO, Darci Santos do. **Teoria das Filas e da Simulação.** 4 ed. Nova Lima, MG:
INDG Tecnologia e Serviços, 2009.

A utilização das ferramentas da gestão da qualidade para evitar erros de envio (The use of quality management tools to avoid shipping errors)

Lília Santiago Minas

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar a implantação de um sistema de código de barras nos processos logísticos de uma empresa. Os estudos mostram a importância do aperfeiçoamento dos processos logísticos por meio de sistemas de informação, minimizando erros e otimizando colaboradores e, conseqüentemente reduzindo custos. Foi conduzida uma pesquisa descritiva, utilizando métodos de pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. A autora participou da implementação dessa tecnologia na empresa. O resultado é uma análise de todo processo do planejamento e implantação do sistema de código de barras e avaliação dos resultados. Conclui-se que, utilizando esse sistema podem-se reduzir os erros de envio causados pela falta de controle, gerando lucro e melhorando a relação da empresa com os seus clientes.

Palavras-chave: Logística; Gestão da Qualidade; Erros de envio

Abstract: *This paper had as its main goal evaluate the implementation of a barcode system on the logistic processes of a company. The studies show the importance of the perfecting of the logistic processes using information systems, minimizing the mistakes and optimizing the employees and, consequently, reducing costs. A descriptive research was conducted, using methods of bibliographical and documental search and case study. The author participated in the implementation of that technology in the company. The result is an analysis of the entire process of planning and implementation of the barcode system and an evaluation of the results. It is concluded that using this system, shipping mistakes caused by the lack of control can be reduced, creating profits and improving the company's relationship with its customers.*

Keywords: Logistics; Quality Management; Shipping Errors

1 INTRODUÇÃO

Segundo Ballou (2006) a logística, até há muito pouco tempo, era restrita apenas ao transporte e armazenagem, mas a sua evolução, esta tornou-se uma ferramenta essencial para a competitividade das empresas em um mercado cada vez mais difícil. Os processos logísticos fazem parte da rotina das empresas, assim como fazem parte dos processos logísticos, a administração de recursos e materiais, recebimento e produção de produtos, armazenagem, movimentação interna de materiais, expedição, transporte e distribuição.

Atualmente o uso das ferramentas de Gestão da Qualidade tem provado ser um instrumento fundamental e muito eficiente na prevenção de erros e para um maior controle dos processos dentro das empresas. Por esse motivo foi escolhida uma empresa com erros de envio de mercadorias provocados por falta de uma roteirização adequada dos pedidos. Vários autores sugerem a utilização das diversas ferramentas de Gestão da Qualidade para resolução desses problemas. Uma boa utilização dessas ferramentas pode, não só melhorar significativamente os processos na empresa, bem como reduzir custos provocados pelos erros, tais como reenvio, devoluções e reclamações de clientes.

Um dos principais obstáculos encontrados foi o custo relativamente alto da implantação do sistema de código de barras e o necessário treinamento dos funcionários para a sua boa utilização.

O objetivo será, por meio da utilização das principais ferramentas de Gestão da Qualidade melhorar o processo de envio de mercadorias pela introdução de um sistema de código de barras.

Desta forma todo o processo será melhorado, evitando erros e reenvios.

Portanto serão analisados os problemas e proposta uma solução dos problemas encontrados utilizando as ferramentas de Gestão da Qualidade.

A metodologia utilizada será a pesquisa bibliográfica sobre o assunto e realizadas visitas técnicas à empresa para a recolha dos dados necessários e, por meio de fórmulas e das ferramentas já citadas, desenvolvido um plano de ação para a resolução dos problemas encontrados.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Segundo Carpinetti (2012) a melhoria contínua dos processos necessita que sejam seguidos os passos seguintes: identificação dos problemas, observação e coleta de dados; análise e busca de causas-raízes; planejamento e implementação de ações de melhoria e verificação dos resultados.

Vários estudos recentes sobre o uso das ferramentas de Gestão da Qualidade demonstram que a sua eficácia vem decrescendo. Por esse motivo, este trabalho vai tentar mostrar que, bem utilizadas, essas ferramentas podem ser fundamentais para a melhoria dos processos e otimização das horas/homem além de uma diminuição bastante acentuada dos erros encontrados. (CORDEIRO, 2004)

Segundo Nazário (1999) antigamente os processos eram todos feitos em papel, resultando em uma transferência de informação lenta, pouco confiável e sujeita a erros, mas com o advento das novas tecnologias os processos ficaram mais fáceis, rápidos e menos propensos a erros.

2.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 1976, em Campinas/SP, a empresa objeto do estudo, é uma empresa brasileira especializada no desenvolvimento, fabricação e comercialização de embalagens flexíveis em polietileno. Com mais de 30 anos de mercado, é considerada uma das maiores e mais eficientes organizações do segmento.

O seu ramo de atividade é a rebobinagem de filme técnico para embalagem. O material não é fabricado pela empresa que apenas faz a rebobinagem do produto e revende para os seus fornecedores.

A empresa está localizada na cidade de Campinas, interior de São Paulo.

3 DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Foram realizadas algumas visitas à empresa em estudo para a recolha dos dados e proposta de melhoria por meio do uso das ferramentas de Gestão da Qualidade.

O setor de Estoque, a receber o pedido, seleciona e envia o material para o setor de Embalagem e uma cópia do pedido para o setor de Faturamento para a emissão da respectiva Nota Fiscal. O setor de Embalagem embala todo o material do pedido encaminha-o para a Expedição que providencia o envio da encomenda, juntamente com a Nota Fiscal para o cliente.

3.1 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

Foram analisadas várias anomalias para este estudo de caso, especificamente durante o processo logístico de saída de mercadorias.

O filtro utilizado neste relatório foi de seis meses, compreendidos entre 01 de janeiro a 30 de junho de 2016.

3.2 DEFINIÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS

Várias anomalias foram detectadas e definidas as principais que seriam analisadas neste estudo. Na Tabela 1 são apresentados os principais problemas que ocorreram durante o período em causa com a quantidade de ocorrências de cada uma delas.

Tabela 1- Principais problemas

Não conformidade	Qte.
Embalagem danificada	90
Atraso na entrega	287
Carga molhada	21
Quebra de veículo	12
Erro de envio	242
Total	652

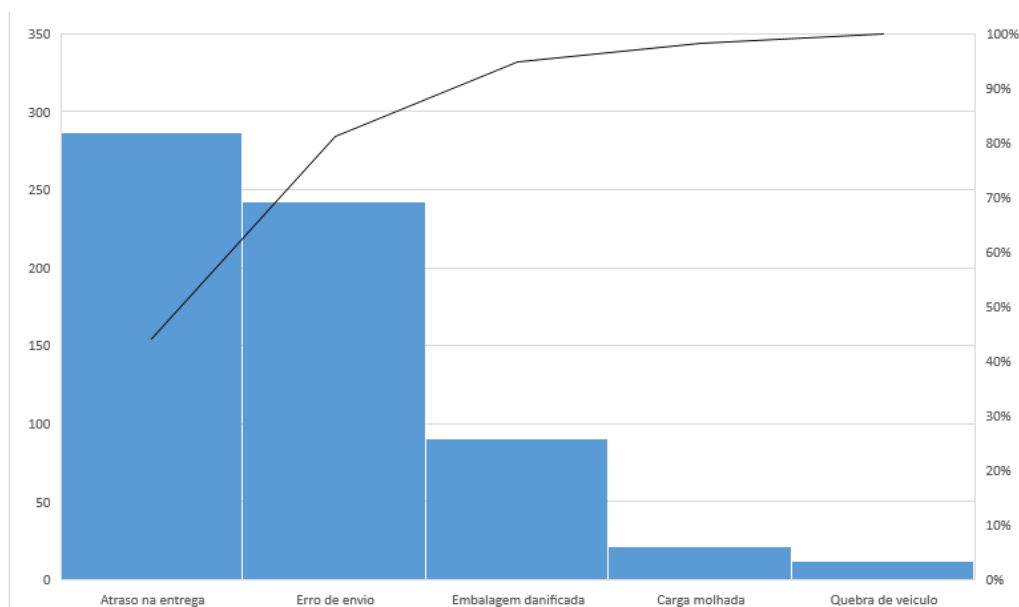
Na Tabela 2, que será utilizada para a elaboração do Diagrama de Pareto, estão descritos os problemas com maior incidência, bem como a porcentagem da sua ocorrência e também a porcentagem acumulada de todos os problemas.



Tabela 2 – Base para elaboração do Diagrama de Pareto

Não conformidade	Qte.	%	% acumulada
Atraso na entrega	287	44,018	44,018
Erro de envio	242	37,117	81,135
Embalagem danificada	90	13,804	94,939
Carga molhada	21	3,221	98,160
Quebra de veículo	12	1,840	100,000
Total	652	100,000	

Gráfico 1 - Gráfico de Pareto



3.3 PRIORIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS

Depois da análise do Diagrama de Pareto, foram priorizadas duas anomalias. Esta priorização foi feita e definidos os níveis de gravidade, urgência e tendência das duas anomalias previamente priorizadas, utilizando a ferramenta Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (Matriz GUT).



Tabela 3 - Matriz GUT

Não conformidade	Gravidade	Urgência	Tendência	Total
Atraso na entrega	4	4	5	80
Erro de envio	5	5	3	75

3.4 PROPOSIÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA

Foi elaborado um Plano de Ação de Melhoria, onde foram descritos os passos para a sua execução.

Tabela 4 – Plano de Ação

Item	Descrição/objetivo	Ação	Como será medido
Atraso na entrega	Otimizar as entregas	Substituição do equipamento	Utilizando indicador de pontualidade e precisão
Erro de envio	Redução dos erros	Implantação de sistema de código de barras	Utilizando indicador de pontualidade e precisão

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois da implantação do Plano de Ação – Sistema Informatizado de Leitura de Código de Barras, a empresa criou um indicador para medir a melhora efetiva das anomalias em estudo. O indicador criado foi um questionário para mensurar o número de anomalias que ocorreram nos três meses posteriores à implantação do Plano de Ação de Melhoria. Esse questionário foi entregue aos dois departamentos diretamente envolvidos na causa-raiz das anomalias objeto deste estudo.



Tabela 5 – Resultados do Plano de Ação de Melhoria

	Qte/Mês	
Não conformidade	Outubro	%
Atraso na entrega	38	20,83%
Erro de envio	30	25,00%
	Novembro	
Atraso na entrega	34	29,17%
Erro de envio	27	32,50%
	Dezembro	
Atraso na entrega	12	75,00%
Erro de envio	9	77,50%

É evidente a partir desta tabela que há uma clara tendência decrescente, tanto nos atrasos nas entregas como nos erros de envio,

Em geral, estes resultados indicam que os objetivos foram alcançados, no sentido de melhorar os processos.

Os questionários geraram relatórios mensais das anomalias detectadas, os quais foram transformados na Tabela 4 – Resultados do Plano de Ação de Melhoria.

Os valores foram divididos por 6 (para serem obtidos os valores médios de anomalias ocorridas por mês), ou seja, 48 Atrasos na entrega e 40 Erros de envio por mês.

5 CONCLUSÕES

Segundo Carvalho (2006) a gestão da qualidade implica uma estrutura eficiente para a elaboração de testes para análise da eficiência dos processos.

Um objetivo inicial do projeto foi identificar erros e anomalias nos processos na empresa em estudo.

Ainda há muitas perguntas sem resposta sobre este assunto e novas pesquisas devem ser realizadas para investigar as causas deste tipo de erros. Sugere-se, portanto, um estudo mais aprofundado com mais foco em treinamento e implantação

de novas tecnologias que possam ajudar a minimizar estes erros, criando uma relação mais saudável entre as empresas e os seus clientes.

REFERÊNCIAS

BALBI, J. – Tipos de Pesquisa. Disponível em: <http://www.slideshare.net/joaobalbi/25-tipos-de-pesquisa>. Acesso em: 14 de novembro de 2012. BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre/SC: Bookman, 2006.

BANDEIRA, R. A. M. – **Tecnologia da Informação na Gestão da Cadeia de Suprimentos: O Caso da Indústria Gases**. Disponível em: <http://www.scielo>. Acesso em 02 jun. 2017.

CARPINETTI, L.C.R. **Gestão da qualidade – conceitos e técnicas**. 2ª ed. Atlas – São Paulo. 2012.

CARVALHO, M. M. e al. **Gestão da qualidade – teoria e casos**. 12ª ed. Elsevier – Rio de Janeiro. 2006.

CORDEIRO, V. B. M. – **Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão?** Disponível em: <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article>. Acesso em: 20 jun. 2017.

NAZÁRIO, P. – **A Importância de Sistemas de Informação para a Competitividade Logística**. Disponível em: <http://www.ilos.com.br>. Acesso em: 17 jun. 2017.

Automatização de indicadores de qualidade em um Centro de Serviços Compartilhados

Automation of Quality Indicators in a Shared Services Center

Mariana Cunha, CEFET/RJ, marianacunha@globo.com
Pedro Senna, CEFET/RJ, pedro.senna@cefet-rj.br
Augusto da Cunha Reis, CEFET/RJ, agosto.reis@cefet-rj.br
Rafael Jahara, CEFET/RJ, rcdjahara@gmail.com

Resumo: Centros de Serviços Compartilhados (CSCs) vêm sendo uma importante estratégia utilizada pelas empresas para obter economias de custos em atividades que não constituem seu *core business*. Uma das tarefas que, em geral, fica a cargo de um CSC é o cálculo de indicadores. Para que o CSC seja eficiente e ganhe escala em suas operações, é necessário que trabalhe com agilidade e automatize os processos que não agregam valor. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo oferecer uma alternativa viável para fazer com que o CSC ganhe em eficiência ao automatizar cálculos de indicadores utilizando os softwares MS Access e MS Excel de forma conjunta. Como principal resultado, destaca-se a redução de 98,05% no tempo de cálculo dos indicadores automatizados

Palavras-chave: Centro de Serviços Compartilhados, Cálculo de indicadores, Automação de indicadores

Abstract: *Shared Services Centers (SSCs) are an important strategy used by companies that desire to cut costs in activities that do not compose its core business. One activity often absorbed by a SSC is the calculation of indicators. A SSC must be efficient in its operations, in this sense, it is crucial that the non-added value processes be automated. In the light of that, this paper has as its main objective provided a viable solution in terms of indicator automation for providing efficiency to a SSC using softwares such as MS Excel and MS Access combined. As our main result, we highlight the 98.05% calculation time reduction after the automated process is implemented.*

Keywords: *Shared Services Center, Indicators calculation, Indicators automation*



1 INTRODUÇÃO

Um Centro de Serviços Compartilhado (CSC) é uma estratégia em que unidades de negócios compartilham um conjunto de serviços em uma mesma unidade, orientada para atender as necessidades do cliente interno da corporação, aumentando a qualidade, eficiência, economias de escala, maximização da utilização de recursos e melhoria nos níveis de serviços. Uma área prestará serviços para várias unidades ou departamentos de uma ou mais empresas.

Dentre as áreas que compõem o CSC, a Central de Atendimento tem como finalidade desonerar as áreas operacionais de atividades que não estejam diretamente relacionadas com o fluxo de processos, mas que são importantes para o ótimo funcionamento estratégico do CSC. A principal atividade da Central de Atendimento é atender aos clientes internos também chamados clientes das unidades de negócios, no que se refere ao esclarecimento de dúvidas e realização de consultas, além de orientá-los sobre serviços prestados. As dúvidas que não puderem ser esclarecidas no primeiro nível de atendimento são direcionadas para o segundo nível (áreas especialistas).

Existem grandes dificuldades nas organizações na aplicação de indicadores, visto que esta é uma atividade de suporte e não sua atividade fim. Para a obtenção de indicadores é necessário extrair uma base de dados com o objetivo de criar regras de cálculos que permitam quantificar e/ou qualificar recursos, processos, produtos, desempenho de fornecedores, custos, entre outras variáveis. Assim possibilita-se realizar uma gestão baseada em análise de indicadores de desempenho e as decisões podem ser facilitadas pela medição e análise dos resultados obtidos, permitindo o acompanhamento do desempenho das áreas ao longo do tempo.

Após o adequado tratamento dos resultados da Central de Atendimento do CSC é possível a empresa ter maior visibilidade de seus gargalos, possibilitando a realização de planos de ação para a correção do problema e melhoria dos resultados. É importante que os indicadores sejam construídos a partir de uma base de dados confiável, devendo atribuir a estes uma meta que esteja de acordo com o grau de maturidade do CSC. Os indicadores fornecem um mecanismo progressivo de medir o sucesso da organização acompanhando assim seu processo de desenvolvimento.



Neste sentido, esse trabalho tem como objetivo mapear os processos de realizar e monitorar o atendimento as solicitações realizadas na Central de Atendimento. A partir do entendimento destes processos é possível elaborar os indicadores de desempenho com os principais pontos de medição identificados. São extraídas informações de um software responsável pelo armazenamento das informações referentes a cada solicitação, armazenados em um banco de dados escolhido, e posteriormente realizado o processo de cálculo e automatização dos indicadores. A seção 1 é introdutória fornecendo um panorama geral e a estrutura do trabalho. Na seção 2 são discutidos os principais conceitos que norteiam o trabalho com objetivo de fornecer entendimento para o estudo de caso. A seção 3 traz a metodologia de pesquisa. A seção 4 apresenta o estudo de caso, delimitando a situação problema. A seção 5 traz a discussão e os principais resultados obtidos e a seção 6 traz as conclusões e possibilidades de estudos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CENTRO DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS

A origem do termo *shared services* – serviços compartilhados – não está bem definida na literatura, entretanto em 1986 a General Eletric, nos EUA, criou um grupo que utilizava conceitos e características operacionais atualmente conhecido como Serviços Compartilhados, que apresentava como principal característica ser uma unidade semiautônoma de prestação de serviços (MAGALHÃES, 2013).

Ramos (2005), mostra em seu estudo que os serviços compartilhados nasceram nos Estados Unidos da América e, especificamente na área financeira. Lófti et al. (2014), aponta que em meados das décadas de 60 e 70, usavam o conceito de empresas que compartilhavam, entre si, "armazéns", para estoque e distribuição de seus produtos. O autor afirma ainda que serviços compartilhados são uma prática em que unidades de negócio das empresas e organizações resolvem compartilhar um conjunto de serviços ao invés de tê-los como uma série de funções duplicadas. Segundo Schulman et al. (2001), serviços compartilhados seriam a concentração de recursos da organização, com o objetivo de servir a múltiplos parceiros internos a baixo custo

e alta qualidade de serviços, satisfazendo também os clientes externos e acrescentando valor à empresa.

Magalhães (2013) resume de maneira ampla como sendo um modelo de organização autogerida, constituída de processos, no qual uma área presta serviços para várias unidades ou departamentos de uma ou mais empresas. Colaboradores executam serviços de forma padronizada para as unidades de negócio (clientes internos) através de uma tecnologia integrada, permitindo a otimização dos recursos em um único local e sob uma mesma organização.

Segundo Magalhães (2013) neste modelo de gestão os fornecedores de serviços devem estar voltados em atender as unidades de negócio para as quais os referidos serviços são prestados. Por sua vez, os parceiros das unidades de negócios da empresa possuem o direito de exigir dos Serviços Compartilhados o nível de serviço apropriado aos seus processos e estes a responsabilidade de disponibilizar informações e ações para o cumprimento deste serviço

2.2 ACORDOS DE NÍVEIS DE SERVIÇOS PRESTADOS

O CSC possibilita a manutenção da qualidade dos serviços prestados em nível igual ou superior ao que já acontece nas unidades de negócios através de um modelo de gestão composto por três ferramentas de mercado: Acordo de Níveis de Serviços (ANS), Indicadores de Desempenho e Modelos de Custeio ou Precificação.

Magalhães (2013) define Acordo de Níveis de Serviços como contratos firmados com as demais unidades de negócio com a finalidade de entrar em consenso e reger os padrões e as especificações dos serviços prestados. Este acordo deve estar embasado em considerações - chave tais como alinhamento estratégico, planejamento, priorização, visibilidade e melhoria contínua.

Segundo Martins e Amaral (2008) a efetividade dos serviços prestados está diretamente ligada a credibilidade de atendimento aos prazos e custos contratados. Desta forma, os ANS estabelecem previamente uma espécie de contrato explicitando os compromissos assumidos pelo prestador com relação aos serviços a serem oferecidos.

2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DE UM CENTRO DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS

De acordo com Ramos (2005), os serviços compartilhados visam obter os benefícios da terceirização como: flexibilidade, foco e economia de escala, reduzindo o risco de perda de conhecimento, do poder de execução e do descontrole dos custos.

Segundo Schulman et al. (2001) os principais motivos que levam as empresas a adotarem um CSC são: diferenciar as competências centrais da organização das atividades de apoio; diminuir os custos, aumentar a confiança e consistência das informações; aprimorar o nível de qualidade de serviço. Esses tópicos citados justificam a implementação do CSC e trazem vantagens apresentados no Quadro 1:

Quadro 1 – Benefícios do compartilhamento de serviços

Benefícios	
Tangíveis	Intangíveis
Maior poder de barganha junto a fornecedores	Criação da cultura de uma unidade prestadora de serviços
Concentração das atividades de tesouraria e melhoria no gerenciamento do capital de giro	Focalização do gerenciamento das unidades de negócios nas suas estratégias de produção para agregar mais valor aos produtos
Aumento da produtividade	
Consolidação das transações de clientes e fornecedores comuns a mais de uma unidade de negócio	Melhoria contínua e busca das melhores práticas de gestão de serviços
Redução dos custos dos serviços de apoio	
Demonstração dos custos das atividades de apoio separadamente dos custos de produção	Especialização e aprendizado nas atividades de apoio
Definição dos requisitos de qualidade dos serviços de apoio	Melhoria da qualidade da informação sobre os serviços de apoio

Fonte: adaptado de Schulman et al. (2001).

Para fins de explicação entende-se como benefícios tangíveis aqueles que podem ser mensurados através de monitoramento de custos por transação e de indicadores operacionais. Benefícios intangíveis são aqueles que nem sempre são possíveis de serem mensurados.

Lófti et al. (2014) descreveu os benefícios do modelo CSC, relatando a redução de custos como o motivador principal, seguido das melhorias dos processos e os aumentos dos níveis de serviço.

Os benefícios que podem ser observados em um CSC podem ser pontuados:

- ✓ Aumento da expertise entre as unidades de negócios, através de melhorias dos serviços aos clientes constantemente;
- ✓ Alavancagem da tecnologia, pois a implantação de softwares auxilia no atendimento em todos os níveis, centralizando as ocorrências do cliente e oferecendo suporte técnico
- ✓ Economia de escala devido a eliminação das duplicidades, padronização dos processos e compartilhamento dos serviços;
- ✓ Melhor gestão de custos, pois ocorre uma cobrança de acordo com o nível de serviço e nível acordado;
- ✓ Redução do número de colaboradores, horas extras, número de gestores por equipe.

A utilização de um modelo compartilhado segundo Silva et al. (2006) pode gerar oposição dentro da empresa, principalmente por parte dos gestores das unidades de negócios que têm a percepção de perda de centralização e controle da empresa.

2.4 PROCESSOS DE NEGÓCIOS: DEFINIÇÃO, GERENCIAMENTO E MODELAGEM

A *Association of Business Process Management Professionals* - ABPMP (2013), define processo como uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados.

Segundo Baldam (2007) a modelagem de processos possibilita capturar e documentar modelos atuais (AS-IS) em diagramas de fácil entendimento; projetar e descrever

modelos de processos ideais (TO-BE), monitorar e mensurar o negócio com indicadores de desempenho baseados nas atividades dos fluxos de processos.

De acordo com Baldam (2007) existem algumas técnicas que podem ser utilizadas para modelagem do processo, tais como: *brainstorming*, métodos simplificados de modelagem com papel, entre outras.

2.5 INDICADORES DE DESEMPENHO

Machado e Rotondaro (2003) afirmam que a mensuração do desempenho tem como objetivo principal ser uma maneira de gestão capaz de proporcionar um gerenciamento eficaz da organização, e este é dependente de uma série de variáveis como bases de dados, variáveis consideradas, critérios, conceitos e princípios adotados.

Segundo Magalhães (2013) os indicadores de desempenho permitem medir e quantificar as entradas, o processamento e as saídas dos processos, possibilitando o monitoramento durante a execução e após a conclusão. Viabilizam também a avaliação do atendimento aos requisitos dos processos e conseqüentemente as expectativas e necessidades dos clientes e partes interessadas.

Cada indicador deve ser baseado em critérios que o tornam adequados para posterior análise, os indicadores S.M.A.R.T. (*Specific, Measurable, Attainable, Realistic e Time-Bound*) são um conjunto de critérios constantemente referenciados na literatura. (SHAHIN e MAHBOD, 2007).

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente estudo está dividido em duas vertentes (Figura 1). A primeira consiste em uma vertente teórica, utiliza revisão bibliográfica em livros, artigos científicos que apresentem como abordagem o sistema de gestão em centros de serviços compartilhados, indicadores de performance, processos e modelagem.

A vertente empírica consiste em uma aplicação prática que ocorre através de um estudo de caso, coleta de dados para cálculo que fornecem informações a serem utilizadas na construção dos indicadores de desempenho, seguida da análise dos resultados obtidos.

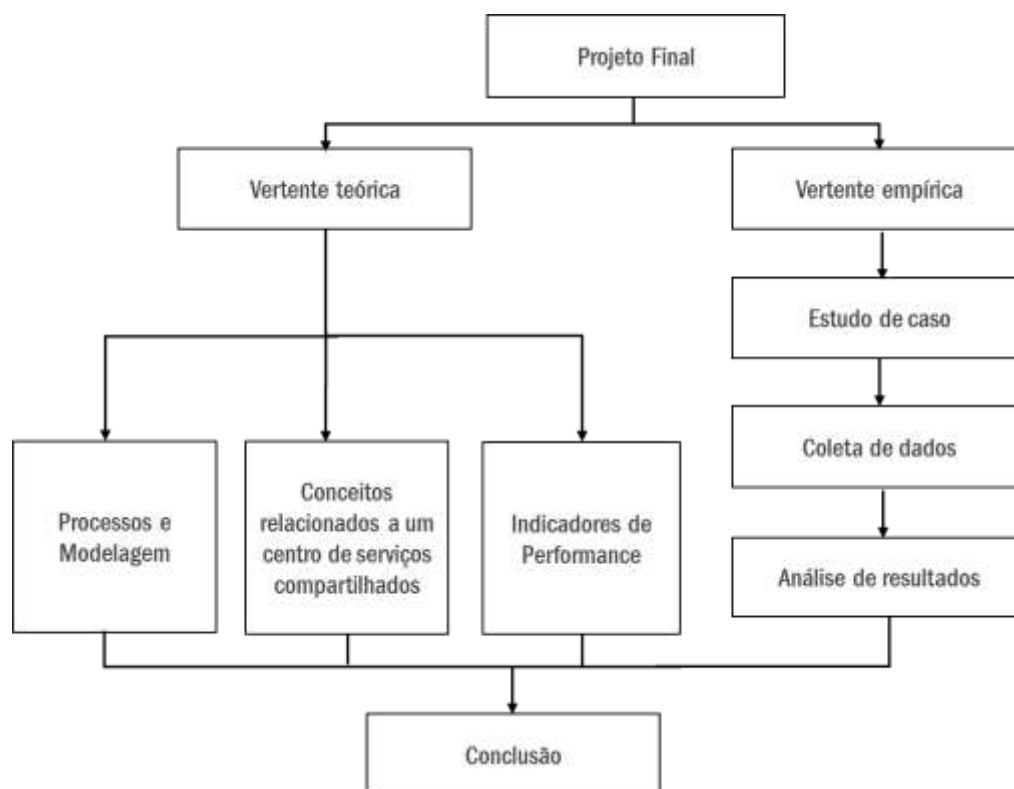


Figura 1: Estrutura metodológica do estudo

Fonte: Os autores.

Quanto à natureza esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois os conhecimentos adquiridos são utilizados para aplicação prática para a solução de problemas específicos, além de envolver interesses locais.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como quanti qualitativa. Dentro da classificação por objetivo o presente estudo se classifica como uma pesquisa exploratória. De acordo com os procedimentos técnicos, a presente pesquisa adota: a pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Quanto a técnica de coleta de dados, foram consultados Catálogo de serviços, contendo os prazos acordados entre o Centro de Serviços compartilhados e as unidades de negócios; entrevistas com gestores e com agentes de primeiro e segundo nível; políticas e normas; *Software* denominado Ferramenta Acelerato.

Foram coletados dados da Ferramenta Acelerato. O sistema contempla os principais registros da Central de Atendimento, possibilitando um gerenciamento das informações da área.

A análise dos dados extraídos do *software* para o presente estudo ocorre embasado no referencial teórico utilizado para criação de indicadores de desempenho e modelagem de processos.

Inicialmente é criado um fluxo do processo para que posteriormente seja modelada uma regra de cálculo adequada para a geração do indicador. Estas etapas são realizadas também com o apoio dos gestores das áreas envolvidas no que se refere a validação e ajuste dos detalhes e métricas relacionadas ao indicador de desempenho.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 A EMPRESA E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A empresa objeto do estudo de caso é responsável por suprir a indústria de carroceria para ônibus e está localizada no Rio de Janeiro sendo um dos maiores conglomerados de empresas de transporte de passageiros do Brasil. Foi transformada também em concessionária. Dentre os seus maiores clientes encontram-se empresas de ônibus rodoviários do Rio de Janeiro e empresas de transportes de carga. O CSC da organização estudada é composto por 1 diretor geral e cinco áreas operacionais subordinadas, são elas: Gestão, Processos e Atendimento; Departamento pessoal; Financeiro; Controladoria e Suprimentos.

As nove unidades de negócios do conglomerado operam ligadas a unidade de negócio principal, sendo a Central de Atendimento o único canal de voz entre eles. Uma oportunidade identificada ao analisar esta estrutura é a automatização de indicadores de desempenho que como demonstrado nesta seção é uma atividade muito onerosa em termos de tempo, o que indiretamente gera aumento de custos alocando funcionários a tarefas que não agregam valor.

4.2 DEFINIÇÃO DA REGRA DE CÁLCULO E AUTOMATIZAÇÃO DO INDICADOR

Na etapa inicial ocorreu o mapeamento dos fluxos referente ao processo de atendimento e monitoramento; neste passo ocorreu a extração, tratamento e importação dos relatórios para que os indicadores necessários fossem calculados e automatizados e, por último as informações foram divulgadas em um quadro de gestão a vista.

A quantidade de chamados registrados mensalmente é obtida através de um cálculo de contagem. Outro indicador importante é o de produtividade que tem como regra de cálculo a contagem de chamados por agentes. Através da extração de três relatórios do software denominado Acelerato foi realizado inicialmente uma série de etapas de ajustes de formatos de números nas colunas, fórmulas que interligassem informações entre planilhas, criação de tabelas dinâmicas. Estes ajustes inicialmente feitos de forma manual requeriam 8 horas de trabalho.

Para o processo de automatização foram escolhidos os softwares MS Access e MS Excel. O MS Access é um *software* não tão utilizado quando o MS Excel e consiste em um gerenciador de banco de dados relacional, ou seja, permite fazer relações entre os seus dados possibilitando atualizar as informações, fazer consultas, emitir relatórios, fazer comparações de informações, fazer cálculos, satisfazendo às necessidades das pessoas e empresas.

Para o processo de criação do banco de dados inicialmente foram utilizados 3 relatórios extraídos da ferramenta Acelerato, sendo esta a responsável pelo armazenamento dos registros e tratamentos dos chamados. Os relatórios utilizados foram:

- ✓ Relatório de avaliações: relatório que contém os chamados finalizados e seu respectivo tempo de vida e avaliação.
- ✓ Relatório de chamados: relatório que contém todos os chamados registrados na ferramenta, com os registros de status, categoria e prioridade de cada chamado
- ✓ Relatório de categorias: relatório contendo a classificação do assunto do chamado atribuído, com o respectivo tempo de resposta para o atendimento em horas.

Em seguida foram determinados os relacionamentos entre as tabelas conforme Figura 2.



Figura 2 - Relacionamento entre tabelas no Access para geração de indicador.

Fonte: Os autores.

Um relacionamento funciona por intermédio da correspondência dos dados nos campos chave, normalmente um campo com o mesmo nome nas duas tabelas que armazena informações do mesmo assunto, eliminando assim a utilização de diversas fórmulas de Excel conforme citadas no tópico de Detalhamento da Regra de cálculo do Indicador.

De acordo com a Figura 3 foram criadas dezenove consultas com o objetivo de extrair as informações de várias tabelas e montá-las para exibição no formulário. Uma consulta pode ser uma solicitação de resultados de dados ou de ações com os dados, ou dos dois. Pode fornecer a resposta de uma pergunta simples, executar cálculos, combinar dados de tabelas diferentes, adicionar, alterar ou excluir dados de uma tabela.

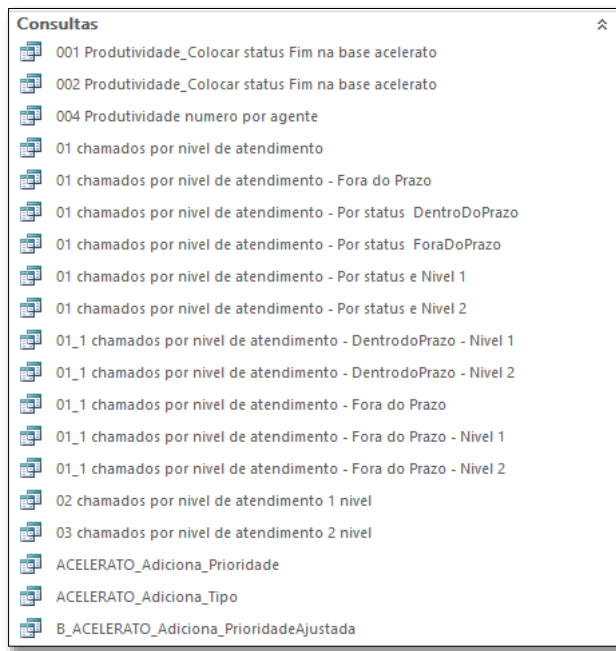


Figura 3 - Consultas realizadas no Access para geração do indicador.

Fonte: Os autores.

Com o objetivo de consolidar e retornar alguns resultados das consultas foi desenvolvida uma rotina de programação na qual uma sequência de comandos e funções são armazenados em um módulo de VBA (*Visual Basic for Applications*), sendo utilizada para executar uma tarefa repetitiva através da criação de dois botões de atalho: Exportar dados e calcular indicadores conforme Figura 4, visando menor perda de tempo em etapas demoradas, automatizando-as por completo.

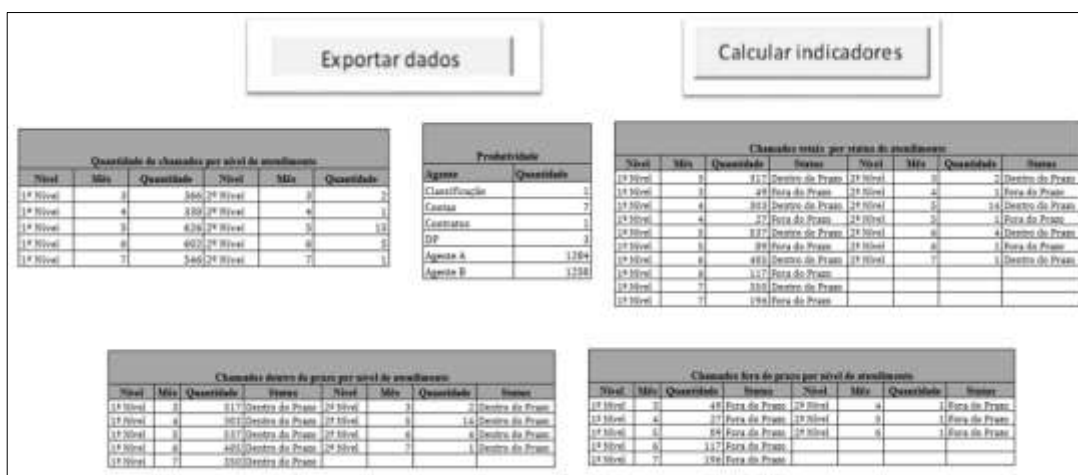


Figura 4 - Resultado da utilização da sequência de programação.

Fonte: Os autores

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 MELHORIAS COM A IMPLANTAÇÃO DA AUTOMATIZAÇÃO

Muitas empresas possuem parte dos seus custos direcionados para obtenção de informações de diversas fontes de dados, elaboração de relatórios gerenciais, averiguação de resultados de performance e acompanhamento dos indicadores de desempenho. As atividades operacionais exigem dos funcionários o consumo de um tempo relevante extraíndo as bases e fazendo o relacionamento e cálculos nas planilhas. Empresas que possuem um grande volume de dados a serem armazenados, utilizam sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD) como o Access, MySQL, PostgreSQL, Oracle, DB2 possibilitando manipular as informações do banco de dados e interagir com o usuário.

Na área da computação existem diversas linguagens de programação que são utilizadas para criar ferramentas de cálculo tais como: JavaScript, Java, Python, C++, Visual Basic, Delphi, Haskell. A vantagem de ter sido utilizado o *Visual Basic* está relacionado ao fato deste ser uma linguagem de programação já oferecida pelo Excel para desenvolvimento, tornando mais fácil para as empresas terem este tipo de programa. Como em grande parte das empresas o pacote *office* já contém o MS Access, que utiliza SQL e permite consultas, e o VBA que permite o desenvolvimento em MS Excel, MS Access e até mesmo em MS Word, a automatização de indicadores utilizando essas duas linguagens se mostra uma solução viável e adequada.

Através do processo de automatização criado no Access após a modelagem da regra de cálculo é possível observar uma redução de 98,05% do tempo para a obtenção dos resultados e seus respectivos gráficos, representando um ganho para a gestão da Central de Atendimento. Com o cálculo sendo realizado de maneira rápida, é possível ao gestor analisar o desempenho da área com maior frequência, facilitando na tomada de decisões.

O processo de automatização possibilita eliminar quase por completo o trabalho realizado de forma manual, que demanda atividades repetitivas com alta incidência de erros; baixa produtividade; utilização de grande quantidade de tempo dos



colaboradores e inviabilidade de análise apropriada das informações geradas. A geração do indicador iniciado com a extração dos três relatórios, seguida de inúmeras etapas de fórmulas nem MS Excel, ajuste de dados, eliminação de erros na planilha e pôr fim a geração das tabelas dinâmicas e seus respectivos gráficos consumia um tempo de 6 horas por dia, conforme Figura 5.

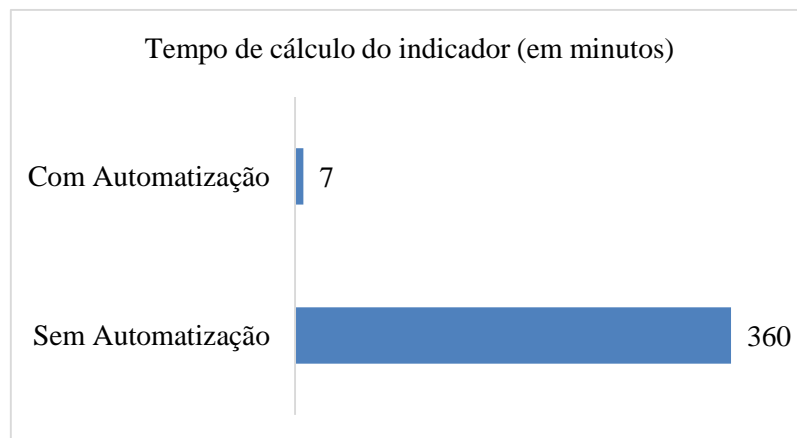


Figura 5 - Tempo de cálculo do indicador

Fonte: Os autores

O setor de Gestão, Processos e Atendimento possui apenas um assistente para geração dos indicadores de todas as áreas do CSC, além do mapeamento de processos e identificação de melhorias contínuas. Conforme Tabela 1, pode-se estimar que antes da automatização era utilizado 60% do tempo disponível em um mês para tal cálculo e após a melhoria foi obtido um ganho mensal de utilização de apenas 1,17% do tempo mensal disponível.



Tabela 1 - Cálculo da redução do tempo utilizado para indicador.

Frequência semanal	Tempo requerido em minutos (sem automatização)	Tempo requerido em minutos (com automatização)
Segunda	360	7
Quarta	360	7
Sexta	360	7
Total (semana)	1080	21
Total (mês)	4320	84

Mão de obra disponível

Assistente responsável por indicadores	7200 minutos mensais disponíveis, considerando a carga de 360 minutos/dia	Utilização de 60% do tempo mensal destinado ao cálculo do indicador não automatizado referente a Central de Atendimento Utilização de 1,17% do tempo mensal destinado ao cálculo do indicador automatizado referente a Central de Atendimento
---	---	--

Fonte: Os autores

Considerando que o salário bruto de um Assistente do Centro de Serviços Compartilhados como sendo aproximadamente R\$ 2100,00, para um total de 20 dias úteis trabalhados no mês foi realizado o cálculo conforme Tabela 1. Os cálculos incluem quanto era gasto em reais pelas horas utilizadas nos indicadores sem automatização e quanto passou a ser gasto com a automatização, representando um *saving* de 58,83% sobre o salário, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Cálculo do impacto sobre o custo da mão de obra.

Salário Assistente	R\$ 2.100,00
Carga Horária diária	6 horas /dia
R\$ /hora trabalhada	R\$ 17,5/hora
Antes da Automatização (72 horas por mês utilizadas)	R\$ 1.260,00
Depois da Automatização (1,4 horas por mês utilizadas)	R\$ 24,50
Saving	58,83%

Fonte: Os autores

Para um Centro de Serviços Compartilhados a rapidez na geração dos indicadores é bastante favorável a cenários onde as atividades são realizadas de forma centralizada pois, permite que sejam extintas atividades operacionais desmotivantes e permite que os colaboradores se desenvolvam em outras atividades. Ocorre também um aumento de qualidade nos processos devido à eliminação de erros decorrentes de processos manuais.

A maior velocidade de obtenção dos indicadores possibilita ao gestor uma maior visibilidade da produtividade dos agentes, a observação do status de cumprimento dos prazos acordados com as unidades de negócios (ANS) e a volumetria de chamados atendidos. Além disto após a automatização das ações manuais, as tarefas analíticas são melhores desenvolvidas, gerando um aumento na qualidade dos resultados.

6 CONCLUSÕES E ESTUDOS FUTUROS

O estudo objetivou a automatização de indicadores para reduzir o tempo de geração dos mesmos e auxiliar em uma gestão rápida voltada para implantação de melhorias no processo. O cenário brasileiro tem demonstrado a necessidade da gestão baseada em fatos e processos, onde a tomada de decisões é orientada pela medição e análise do desempenho para a obtenção de resultados consistentes e que evidenciem o alto desempenho de suas organizações.

Conforme observado na seção 4, a utilização do Microsoft Access associado ao VBA possibilita uma redução de 60% do tempo mensal e 98,05% do tempo diário para a geração dos indicadores, representando um ganho enorme para a empresa e a área de Atendimento, Serviços e Qualidade em termos de custo, tempo e qualidade nas análises dos resultados. Este trabalho demonstrou que a utilização do banco de dados em MS Access é aplicável como estratégia de ganho de tempo e que o objetivo da automatização aplicada aos relatórios relacionados aos processos de atendimentos é viável. Conforme discutido na seção 5, os resultados se mostraram favoráveis ao objetivo da instalação da Central de Atendimento: aumento da produtividade, melhoria do relacionamento entre CSC e as unidades de negócios,



redução de custos, foco na solução dos problemas dos clientes e melhoria da qualidade dos serviços prestados. Como sugestão de pesquisas futuras, recomenda-se a implantação de um conjunto customizado de indicadores de desempenho e automatização em outras áreas que formam o CSC: Suprimentos, Departamento Pessoal, Financeiro e Controladoria, a fim de que o modelo de gestão baseada em indicadores atinja todos os benefícios que este processo oferece. Dada a importância da existência do setor rodoviário no cenário nacional, atrelado a implantação de um sistema de gestão baseado em centralização das atividades, um estudo desenvolvido auxilia a melhor e mais rápida visibilidade da empresa em relação ao controle da produtividade e qualidade de serviços prestados através de uma gestão baseada em indicadores.

REFERÊNCIAS

ABPMP. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento (CBOK)** - versão 3.0. 2013.

BALDAM, R. **Gerenciamento de processos de negócio: BPM- BUSINESS PROCESS MANAGEMENT**. 2ed. São Paulo, 2007.

LÓFTI, S.; GOMES, V.; CASTRO, M. **Centro de Serviços Compartilhados Principais Conceitos e Práticas**, 2014. Disponível em <<http://acervo.ci.fdc.org.br/AcervoDigital/Artigos%20FDC/Artigos%20FDC%202014/Art1401%20Centro%20de%20Servi%C3%A7os%20compartilhados.pdf>>. Acesso em: 14 de Abril de 2016.

MACHADO JÚNIOR, J. A.; ROTONDARO, R. G. **Mensuração da qualidade de serviços: um estudo de caso na indústria de serviços bancários**. Gestão & Produção, São Carlos, v.10, n.2, p.217-230, ago. 2003.

MAGALHÃES, C. **Como alavancar vantagem competitiva através de Centro de Serviços Compartilhados. Estratégia para maximizar o valor de sua organização**. All Print Editora, 2013.

MARTINS, V.; AMARAL, F. **A consolidação da prática de serviços compartilhados**. Revista Eletrônica de Gestão de Negócios. Santos, v. 4, n. 1, p. 158-189, jan./mar. 2008. Disponível em: <<http://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/142.pdf>>. Acesso em: 22 de abril de 2016.

RAMOS, L. **Serviços Compartilhados como forma de estruturação organizacional**. Dissertação de Mestrado em Administração – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005. Disponível em: <<http://www.adm.ufba.br/sites/default/files/publicacao/arquivo/003.pdf>>. Acesso em: 18 de Abril, de 2016.



SCHULMAN, D; HARMER, M; LUSK, J. **Shared Services: agregando valor às unidades de negócios.** São Paulo: MAKRON Book, 2001.

SHAHIN, A.; MAHBOD, M. A. **Prioritization of key performance indicators. An integration of analytical hierarchy process and goal setting.** *International Journal of Productivity and Performance Management*, v.56, n.3, p.226-240, May/June 2007. Disponível em <<https://toneurologiaufpr.files.wordpress.com/2013/03/1593639.pdf>>. Acesso em: 14 de abril de 2016.

SILVA, J; SANTOS, F.; SANTOS, B. **Criando valor com serviços compartilhados: aplicação do balanced scorecard.** São Paulo: Saraiva, 2006.



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

Isaac Afonso Silva
Eduardo Mota Costa
Celso Jacobavicius
João Roberto Maiellaro

TÍTULO DO ARTIGO: Logística de eventos: Estudo de caso do 8º Congresso Fateclog

RESUMO

O evento em formato de Congresso, consiste em reunir um determinado número de pessoas a discutirem e tratarem de assuntos do interesse dos que ali se fazem presentes. No Brasil e em diversos países do mundo o aumento no número de sua população, possibilitou novas áreas de atuação, de pesquisas e descobertas, havendo a necessidade de discutir coletivamente diferentes assuntos que surgem na medida em que a população evolui. Para lograr sucesso em evento é necessário a organização, baseada em um planejamento antecipado. A organização de um evento é importante, seja ele qual tema for, ainda mais quando se trata do maior Congresso de Logística do Brasil. O objetivo desse artigo foi tomar como base de estudo a Logística de Eventos do 8º Congresso Fateclog. O evento realizado na Faculdade de Tecnologia da Zona Leste (FATEC) durante os dias 26 e 27 de maio. Para o desenvolvimento desse artigo, foi utilizado o método qualitativo, através de pesquisas bibliográficas em livros, artigos e sites e um estudo exploratório com uma pesquisa de campo com os organizadores do Evento Fateclog, além de um estudo exploratório descritivo com questionário para os participantes do evento.

PALAVRAS-CHAVE: Logística; de eventos; Congresso; Fateclog; ; ;

ABSTRACT

The Congress-style event consists of gathering a number of people to discuss and deal with the interest of those who prefer. In Brazil and in several countries of the world, the increase in the number of its population has enabled new areas of activity, research and discovery, and there is a need to collectively discuss different issues that arise as the population evolves. To achieve success in an event is necessary the organization, based on an advance planning. The organization of an event is important, whatever the theme, even more so when it comes to the largest Congress of Logistics in Brazil. The objective of this article was to take as a study base the Event Logistics of the 8th Fateclog Congress. The event held at the Technology Faculty of the East Zone (FATEC) during the days 26 and 27 of May. For the development of this article, the qualitative method was used, through bibliographical researches in books, articles and websites and an exploratory study



with a field research with the organizers of the Fateclog Event, in addition to an exploratory descriptive study with questionnaire for the participants event.

KEYWORDS: Logistics; of events; Congress; Fateclog; ; ; .

RESUMEN

El evento en formato de Congreso, consiste en reunir a un determinado número de personas a discutir y tratar asuntos de interés de los que allí se hacen presentes. En Brasil y en diversos países del mundo el aumento en el número de su población, permitió nuevas áreas de actuación, de investigaciones y descubrimientos, habiendo la necesidad de discutir colectivamente diferentes asuntos que surgen en la medida en que la población evoluciona. Para lograr éxito en evento es necesario la organización, basada en una planificación anticipada. La organización de un evento es importante, sea cual sea el tema, aún más cuando se trata del mayor Congreso de Logística de Brasil. El objetivo de este artículo fue tomar como base de estudio la Logística de Eventos del 8º Congreso Fateclog. El evento realizado en la Facultad de Tecnología de la Zona Este (FATEC) durante los días 26 y 27 de mayo. Para el desarrollo de este artículo, se utilizó el método cualitativo, a través de investigaciones bibliográficas en libros, artículos y sitios y un estudio exploratorio con una encuesta de campo con los organizadores del Evento Fateclog, además de un estudio exploratorio descriptivo con cuestionario para los participantes del evento y en el caso.

PALABRAS CLAVE: Logística; de eventos; Congreso; Fateclog; ; ; .

1- INTRODUÇÃO

O Fateclog é o maior Congresso de Logística do Brasil, estando na sua 8ª edição. Apesar de ser um Congresso realizado pelo Centro Paula Souza através da FATEC o público alvo não conta somente com alunos da instituição, ele é aberto a outras instituições, sejam elas públicas ou privadas.

A criação do Congresso Fateclog foi dar a oportunidade aos alunos publicarem seus estudos, com o intuito de incentivar os graduandos a produzirem seus próprios artigos científicos que após aprovados e apresentados no Congresso, conseguirem substituir o Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) no curso de Logística e Gestão Empresarial da FATEC.

O objetivo de um Congresso é reunir pessoas qualificadas ou que estão se qualificando para uma determinada profissão. No caso do Congresso Fateclog, o público alvo são tecnólogos em logísticas, profissionais que lidam com planejamento e entrega pontual do serviço para seus clientes para uma completa satisfação do produto entregue. Diante disso, o desenvolvimento desse evento tem que haver um planejamento e uma perfeita organização para que tudo funcione perfeitamente.

Este artigo tem como objetivo verificar a importância da logística de eventos no 8º Fateclog, um evento de grande porte. Para isso, foi utilizado o método de análise qualitativo, com uma pesquisa de caráter exploratório, que se desenrola a partir do



levantamento bibliográfico a respeito da logística enquanto o elemento principal é a Logística de Eventos. Num segundo momento utiliza-se como instrumento metodológico o estudo de caso da Organização do 8º Fateclog.

2- EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Logística

A origem da logística está relacionada com as operações militares, visto que os generais necessitavam de estratégias para entregar munições, equipamentos, socorro médicos e movimentar sua tropa na hora certa (NOVAES, 2015).

Para Martins e Gasparin (2005) a definição do conceito de logística é o “processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo de armazenagem de mercadorias, serviços e informações relacionadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o objetivo de atender às necessidades dos clientes”.

De acordo com Ballou (2006, p.27) o gerenciamento da cadeia de suprimentos destaca as interações logísticas que ocorrem entre as funcionalidades de marketing, logística e produção no âmbito de uma empresa, e dessas mesmas relações entre as empresas legalmente separadas no âmbito do canal de fluxo de produtos.

A logística está relacionada ao ajuste das operações dos setores, o que viabiliza o aumento da qualidade e produtividade. A logística vai além de uma atividade que promove baixos custos operacionais. O planejamento de operação é de suma importância para controlar a eficácia dos processos e consequentemente a diferenciação diante da concorrência (BOWERSOX e CLOSS, 2011).

Ainda de acordo com o autor, o principal objetivo da logística é atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo possível. A finalidade do trabalho da logística é detalhado e complexo, onde esse trabalho de planejamento e administração é realizado pelos executivos da logística.

Segundo Ballou (2006, p. 541) a organização administrativa é a estrutura que cria condições para criação, a implementação e a avaliação de planos. Sendo o mecanismo formal ou informal reservado para a alocação dos recursos humanos da empresa para concretização de suas metas.

De acordo com Porter (1989) logística interna é a subárea da logística que engloba todos os fluxos e movimentações físicas e operações que são realizadas dentro de um determinado espaço.

Os processos dentro de uma organização são fundamentais para se obter um fluxo logístico interno de modo que possa obter sucesso, assim, garantindo o resultado final, levando as metas pré-estabelecidas no objetivo almejado.

Segundo Barbosa (2013) para identificar a logística interna, a base de qualquer estudo é fazer referências, observações, pesquisas de campo e entrevistas, verificando a necessidade de melhoria contínua dos processos focando na mudança do layout, no fluxo de informações, identificação e endereçamento das operações.

Numa visão um pouco mais abrangente do que a apresentada por Novais *et. al.* (1994), onde associa a logística externa apenas como materiais. Podendo definir a logística externa como aquela que também se ocupa do transporte e fornecimento de quaisquer recursos seja para eventos e pessoas ou fábricas e matérias, dentre outros aspectos.

2.2 Logística de eventos



O significado da palavra “evento” é entendido como uma celebração de um acontecimento especial. O evento é um acontecimento especial, planejado e organizado com um objetivo, em um determinado momento e local, para um determinado público. Sendo que o evento deve por si só ser motivo de notícia, causar impacto, fazer com que o resultado seja sucesso (DUARTE, 2009).

Para Argano *et.al.* (2005) “esta manifestação requer uma integração entre sujeito e objeto”, ou seja, o sujeito são os patrocinadores, apoiadores, fornecedores e outros, já o objeto é a ação.

De acordo com Duarte (2009) “a gestão de recursos logísticos refere-se a organização e funcionamento dos serviços de um evento, considerando-se a enorme e precisa atenção que se deve dar aos pormenores, os quais constituem a grande valia de um evento”.

A logística de eventos está evidenciada antes, durante e após o evento. Conforme Galvão e Silva (2014) apesar de ser pouco observada, se caracteriza como a estrutura do planejamento, esqueleto da organização e da montagem do evento. Sendo assim, os serviços logísticos estão presentes desde a elaboração do evento até a desmontagem e sua avaliação.

O encarregado pela logística de eventos deve se preocupar com a montagem, o armazenamento, o estoque, o fluxo de informações, para que corresponda o objetivo final do evento (BASSI *et.al.*, 2016).

Conforme Poit (2006) uma das principais atitudes para o sucesso de um evento é trabalhar com antecedência, as fases conhecidas como pré-evento é a etapa que se organiza um evento afim de executar todas as providências preparatórias necessárias para assegurar que durante a realização do evento não ocorra falhas.

Pensar no planejamento de eventos é pensar em: estratégias, pessoas, serviços, comunicação, logística, cultura, conhecimento, alimentação, custos, impactos, resultados e sucesso (CAMPOS, 2011).

Conforme Coutinho (2010, p. 22) o patrocínio é quanto uma organização pública ou privada assume a responsabilidade parcial ou total dos custos da organização do evento.

Para Duarte (2009) o patrocínio nos eventos é uma ferramenta de comunicação que aumenta e reforça a imagem junto ao público alvo. O objetivo específico de uma empresa patrocinar o evento pode trazer um incremento na imagem ou um aumento de suas vendas.

Segundo Zanella (2003) os eventos devem ser realizados em espaços amplos para que possibilitem a realização de atividades diversificadas, espaços amplos, facilidade de acesso e locomoção das pessoas e dos veículos e muitos outros pontos que devem ser considerados em relação aos espaços para realização do evento.

O primeiro impacto de um evento é sua recepção, a entrada de um evento deve ser pensada de forma cuidadosa, pois a primeira impressão deverá ser a melhor possível, principalmente em eventos de maiores dimensões, a formação de filas na entrada ou em áreas de alimentação prejudicam a imagem do evento em si (DUARTE, 2009).

Conforme Coutinho (2010, p. 32) por ser o primeiro contato do participante com o clima do evento, o serviço de recepção de um evento pode ser considerado o cartão de visitas. Para isso é imprescindível demonstrar hospitalidade ao participante dando-lhe a devida importância quanto a sua presença. Sendo que os recepcionistas do evento devem estar devidamente identificados, com maquiagem discreta, poucos acessórios e sapatos confortáveis.



Para Campos (2011) os eventos devem ter um cumprimento fiel a programação em relação aos horários pré-estabelecidos e aderidos pelos participantes, ao mesmo tempo que devem criar um ambiente de segurança e conforto tanto aos palestrantes como aos participantes.

2.3 Congresso

Congresso é uma programação centrada em determinada área de conhecimento. Para Campos (2011) congresso são reuniões produzidas por organizações associativas que tem o interesse de debater assuntos de determinado ramo profissional, tendo como exemplo, médicos, engenheiros, professores, economistas, etc. As sessões de trabalho dos congressos são divididas em vários outros tipos de evento: mesa-redonda, conferência, palestras. As conclusões dos trabalhos apresentados são publicadas em um documento conhecido como “Anais do Congresso”.

Segundo Duarte (2009) para um congresso, o evento terá que entreter o participante com atividades paralelas à programação principal. Evitando que essas atividades não coincidam com a programação principal do evento, evitando os desgastes dos participantes. Essas atividades tem a finalidade de manter o nível de concentração durante o tempo vago entre a programação principal do evento, motivando os participantes a voltarem pela qualidade do congresso.

Congresso é um evento de grande porte, realizado em vários dias. Abrange inclusive, atividades sociais e culturais para os participantes (UNIPAMPA, s.d.). Para a evolução do congresso são utilizados vários recursos e procedimentos metodológicos como comissões de estudo, painéis de debates, palestras, conferências, cursos, etc. Podendo ocorrer isoladamente ou em conjunto, conforme foi planejado entre os organizadores (COUTINHO, 2010, p. 15).

Alguns cursos superiores sugerem que os graduandos publiquem um artigo, em algum Congresso, no lugar do trabalho de conclusão de curso. Para Unitau (2013) o trabalho de conclusão de curso tem o intuito de promover a pesquisa, a aplicação e o aperfeiçoamento dos conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação. Deve resultar na produção de, pelo menos, um artigo a ser publicado em congresso científico.

3- METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e exploratória em que se pretende compreender a importância da logística como parte de um processo da logística de eventos.

A pesquisa bibliográfica visa interpretar os conceitos de logística e logística de eventos.

A pesquisa exploratória definida por Gil (2007) tem o objetivo de proporcionar familiaridade com o problema, com o propósito de torna-lo mais explícito ou a construir hipóteses, podendo envolver levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes referente ao problema pesquisado.

4- DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

O Fateclog é o maior Congresso de Logística do país, promovido pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e é organizado pelo comitê dos coordenadores dos cursos superiores em tecnologia em Logística das FATECs.

Em 2017 foi realizada a 8ª edição do Congresso nos dias 26 e 27 de maio na FATEC da Zona Leste, localizada na Avenida Águia de Haia, 2983, Cidade A.E.



Carvalho na cidade de São Paulo. Como a faculdade fica ao lado da ETEC Zona Leste, a faculdade também utilizou o espaço da escola.

As edições anteriores foram realizadas nas FATECs do interior do Estado de São Paulo, essa edição foi a primeira vez que o evento aconteceu na capital e contou com a participação de aproximadamente 4.000 participantes, incluindo profissionais, acadêmicos, pesquisadores, empreendedores, estudantes de Logística, Engenharia de Produção, Administração, Tecnologia da Informação, Gestão Portuária, Gestão Empresarial, Comércio Exterior e outros cursos correlatos.

As inscrições para participação do evento foram realizadas antecipadamente pelo site e em seguida realizar o pagamento do boleto referente a taxa de inscrição, no valor de R\$ 10,00, onde dava direito ao participante assistir a apresentação de todos os artigos aprovados, as palestras e a inscrição de um mini-curso.

O Congresso foi dividido em 9 áreas temáticas: gestão de Operação & Logística Urbana, Gestão da Qualidade, Gestão Econômica e Finanças Empresariais, Gestão da Produção e Serviço, Pesquisa Operacional, Gestão do Conhecimento, Estratégia Empresarial e Empreendedorismo, Educação Tecnológica, Gestão Ambiental e Responsabilidade Social, Logística Internacional e Comércio Exterior.

A expectativa dos organizadores do Congresso eram que fossem submetidos 500 artigos, o que acabou chegando a 692 submissões de alunos do Centro Paula Souza e de outras instituições públicas ou particulares. A submissão contava com duas opções de modalidades, para apresentação em pôster para os trabalhos em andamento que ainda não foram concluídos e em artigo para apresentação oral para os trabalhos já concluídos.

Para avaliação dos trabalhos submetidos, o Congresso contou com a participação de 230 pareceristas distribuídos por várias regiões, onde foram credenciados anteriormente através do site do evento. A avaliação se deu pelo parecer de 2 a 3 avaliadores, as escuras, isso é, os avaliadores não têm informações dos autores dos artigos.

Na edição de 2017 do evento, foram aprovados 400 artigos, no ano anterior, o evento foi realizado na FATEC de Americana, contou com a aprovação de 280 artigos.

Após a divulgação da lista de artigos aprovados, os autores são responsáveis de realizar o pagamento do boleto no valor de R\$ 100,00 para garantir a publicação do artigo nos Anais do Congresso os autores necessitam apresentar seus trabalhos no Congresso.

Para que o evento fosse realizado, o 8º Fateclog contou com a participação de 245 voluntários que se revezaram durante os dias do Congresso. Eles foram responsáveis para orientar os participantes em eventuais dúvidas, controlar o tempo de apresentação dos artigos, controlar o acesso as salas de apresentações, controlar o fluxo de pessoas para entradas nos auditórios onde ocorreram as palestras e nas salas dos mini cursos.

O credenciamento do evento se deu no hall de entrada da faculdade, onde cada participante recebeu um crachá de identificação para participação do Congresso.

A apresentação dos artigos em formato de banner ocorreu no corredor das salas onde ocorreram as apresentações orais, foram apresentados 49 banners de um total de 80 submetidos. Para apresentação oral, contou com a participação de 81 mediadores que se revezaram nas 81 sessões para a apresentação dos 400 artigos. A apresentação de cada artigo se deu no período de 10 minutos para apresentação e mais 5 minutos para arguição.



A ordem de apresentação seguiu o critério de destinar o dia 26 (sexta-feira) para apresentação dos alunos da grande São Paulo e no dia 27 (sábado) a apresentação dos trabalhos dos alunos do interior, conforme a figura 1.

Figura 1 – Mapa da localização das Faculdades que irão apresentar trabalhos no Fateclog 2017



Fonte: Adaptado do site Vestibular Fatec (2014).

Nos intervalos das apresentações dos trabalhos aprovados, ocorreram 9 palestras e 9 mini cursos com profissionais e experts do setor, além de salas temáticas e outras atrações.

Para que tudo isso seja realizado, a organização do Evento contou com patrocinadores, como a LogisFrete, a Avianca, a Fadel Soluções Logística, a Logística Avançada, Business & Exchange School, Sebrae, Paragon Decision Science, NewTech Transportes Sensíveis, Potenciall Formaturas, Hidraucam Plataformas, dentre outros.

A região da Fatec Zona Leste conta com alguns restaurantes, devido a esse fato, foi indicado algumas sugestões no próprio site do evento, além disso a cantina da instituição forneceu refeições e lanches durante a realização do evento.

Como a FATEC Zona Leste está localizada próximo ao terminal de ônibus e a estação de Metro Arthur Alvim, ajudou na locomoção dos participantes. Para acomodar os participantes que vieram do interior, foi acordado com a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) reservar a rua lateral da instituição para que os ônibus pudessem ficar estacionados enquanto o evento era realizado. Visto que, o estacionamento da FATEC Zona Leste foi destinado a convidados do evento.



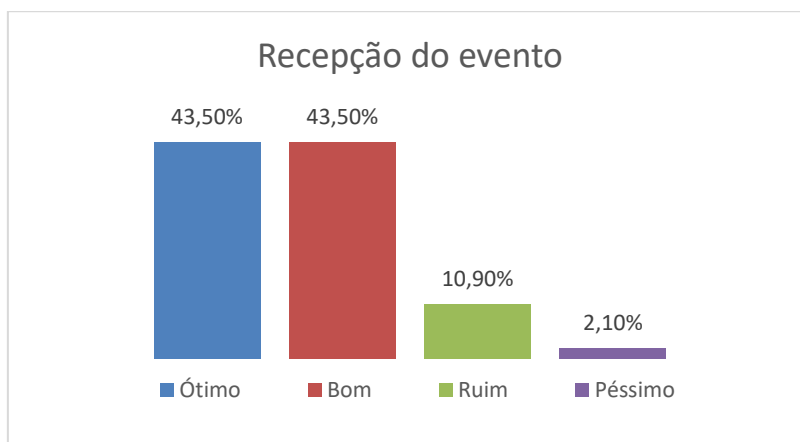
5- Análise dos Resultados

De acordo com a pesquisa de campo realizada, afim de saber o grau de satisfação dos participantes do 8º Fateclog, pode verificar que a comunicação do evento através do site, onde para 47,8% dos entrevistados considerou como boa, 26,1% como ótima, 21,7% como ruim e só para 4,3% como péssima.

De acordo com a localização do evento, 64,4% dos entrevistados acharam ótimo e 35,6% boa. Sendo que o local em si, para 47,8% foi ótimo, 39,1% dos entrevistados considerado como bom e para 13% como ruim.

Segundo a tabela 1, demonstra o nível de satisfação dos entrevistados de acordo com a recepção que o evento proporcionou.

Tabela 1 – Avaliação da recepção do evento

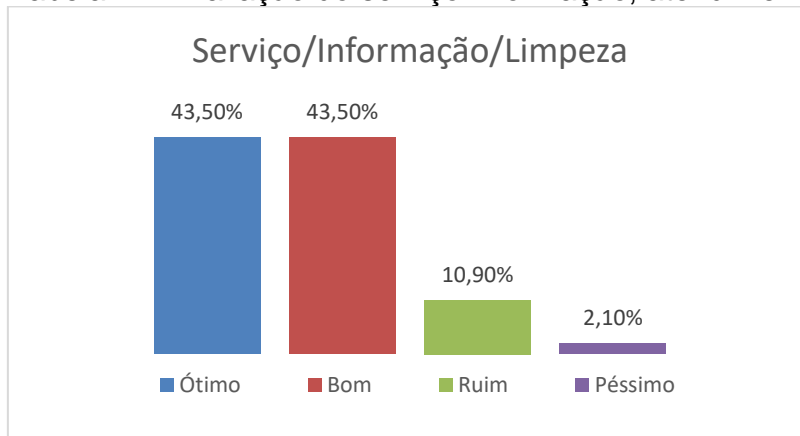


Fonte: Autores (2017).

Já a área do credenciamento do evento, foi avaliada como boa para 52,2% dos participantes, 37% consideraram como ótima, 8,7 como ruim e 2,2% dos entrevistados consideraram como péssima.

Conforme a tabela 2, demonstra o nível de satisfação dos participantes em relação ao serviço de informação, o nível de atendimento e a limpeza do local no dia do evento.

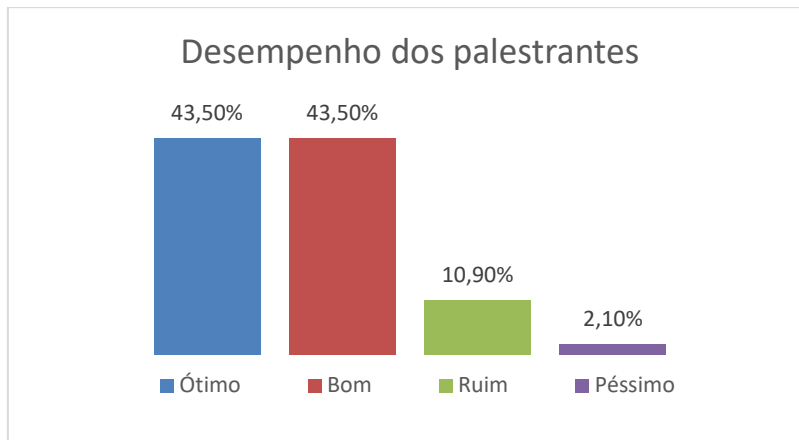
Tabela 2 – Avaliação do serviço informação, atendimento e limpeza do evento



Fonte: Autores (2017).



De acordo com a tabela 3, demonstra o nível de satisfação dos entrevistados em relação do nível de desempenho dos palestrantes durante as apresentações do evento Fateclog.

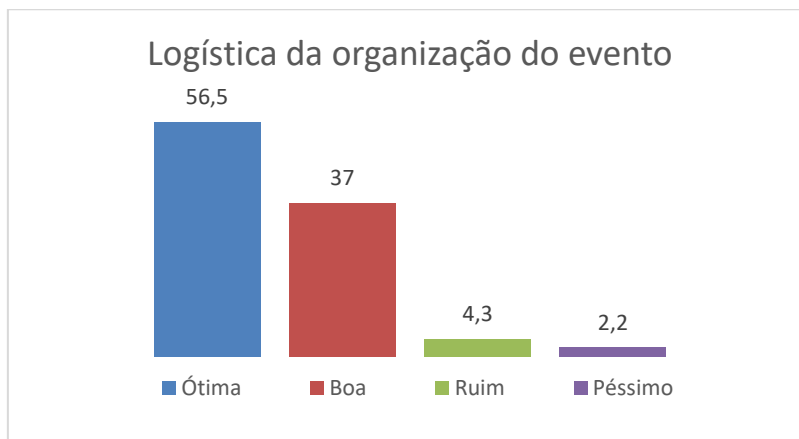


Fonte: Autores (2017).

Apesar disso, 63% dos participantes avaliaram com ótimo o conteúdo e os temas abordados no evento, 30,4% como bom, para 4,3% dos participantes foi péssimo e 2,2% como ruim.

Conforme a tabela 4, demonstra o nível de satisfação dos participantes do evento Fateclog 2017 em relação a logística da organização do evento.

Tabela 4 – Nível de satisfação da logística da organização do evento.



Fonte: Autores (2017).

Apesar disso, 45,7% dos entrevistados avaliam a pontualidade das apresentações do evento como ótima, 39,1% como boa, 10,9% como ruim e somente 4,3% como péssima.

Concluindo a pesquisa, 73,9% dos entrevistados pretendem voltar a participar de outra edição do Fateclog, enquanto 26,1% talvez volte a participar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo conseguiu verificar que atrás de um evento que foi realizado dentro da própria instituição, tem vários pontos a serem planejados e organizados, afim de que no dia do evento tudo ocorra perfeitamente, sem imprevistos.



O essencial para que o Congresso se realize é a programação do tempo dos avaliadores possam avaliarem os trabalhos submetidos, afinal sem essa avaliação o intuito do Congresso não acontece.

O planejamento engloba tanto a organização das datas e horários para que o evento ocorra perfeitamente, como também na movimentação das pessoas, sendo essenciais na logística do evento e principalmente o controle do horário para que não ocorra atraso na programação.

O apoio dos patrocinadores se torna essencial, seja na divulgação do evento afim de atrair público ou na questão financeira, visto que para realização de várias atividades há necessidade de investimentos.

Como o evento foi realizado na cidade de São Paulo, pela primeira vez, alcançou um público recorde de participantes no evento, assim como a quantidade de trabalhos aprovados, o que contribui para continuidade do Congresso Fateclog como sendo o maior do país na área de Logística.

REFERÊNCIA

ARGANO, Lucio; BOLLO, Alessandro; SEGA, Paolo Dalla; VIVALDA, Candida. **Gli eventi culturali: ideazione progettazione, marketing, comunicazione**. Milano: Francoangeli, 2005.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARBOSA, Vanderlei. **Logística interna**. S.I., 2013. Disponível em <<http://www.administradores.com.br/artigos/academico/logistica-interna/69579/>>. Acesso em: 16 abr. 2017. 13h35.

BASSI, Renata Elaine; PEREIRA, Jade; BUENO, Marcos José Corrêa; JACUBAVICIUS, Celso. **A logística de eventos da maior feira de artesanato da América Latina**. II FLOG: Federal de Suzano, 2016.

BOWERSOX, Donald. J.; CLOSS, David. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2011.

CAIXETA-FILHO, José Vicente; MARTINS, R S. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2015.

CAMPOS, João Geraldo Cardoso. **Organização de eventos**. Florianópolis. TVCOM, 2011.

COUTINHO, Helen Rita Menezes. **Organização de eventos**. Manaus/ AM: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2010.

DONATO, Vitorio. **Logística verde: uma abordagem socioambiental**. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna Ltda., 2008.

DUARTE, João David Oliveira. **Organização e gestão de eventos: métodos e técnicas e sua aplicação na actividade das empresas de eventos**. Monografia. Portugal: Universidade Fernando Pessoa, 2009.

GALVÃO, André Luiz Braun; SILVA, Giszele Cristiane da. **Serviços logísticos – organização e montagem de eventos**. São Paulo: Érica, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.



GUARNIERI, Patrícia. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** Recife: Ed. Clube dos Autores, 2011.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MARTINS, Juliano Rodrigues; GASPARIN, Leandro Martins. **Logística solidária: consolidação, armazenagem e distribuição de produtos das redes solidárias no Brasil.** São Paulo: Scortecci, 2005.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística da cadeia de distribuição.** 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P. M. S. **Logística reversa e sustentabilidade.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

POIT, David Rodrigues. **Organização de eventos esportivos.** 4. ed. São Paulo: Phorte, 2006.

PORTER, Michel. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior.** 12ª edição. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa. **Guia para organização de eventos.** Rio Grande do Sul, s.d. Disponível em: < <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/relacoespublicas/files/2012/01/Guia-para-Organiza%C3%A7%C3%A3o-de-Eventos-Unipampa.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2017. 15h30.

UNITAU – Universidade de Taubaté. **Ciências econômicas.** Taubaté, 2013. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_153/PP_Ciencias_Economicas_1427205130.pdf >. Acesso em: 07 abr. 2017. 14h10.

VESTIBULAR FATEC. **Vestibular Fatec 2014 – inscrições.** São Paulo, 2014. Disponível em: < <http://www.big1news.com.br/vestibular-fatec-2014-inscricoes.html>>. Acesso em: 19 abr. 2017. 13h15.

ZANELLA, Luiz Carlos. **Manual de organização de eventos: planejamento e operacionalização.** São Paulo: Atlas, 2003.

**LOGÍSTICA DE RECOLHIMENTO DE RESÍDUO URBANO:
UMA VISÃO HOLÍSTICA COMO PROPOSTA DE DISCUSSÃO DOS FATORES
QUE CONTRIBUEM OU INFEREM NA QUALIDADE DA MOBILIDADE URBANA**

***LOGISTICS OF URBAN RESIDUE COLLECTION:
A HOLISTIC VISION AS A DISCUSSION PROPOSAL OF THE FACTORS THAT
CONTRIBUTING OR INFERNING IN THE QUALITY OF URBAN MOBILITY***

Cássia Batista de Souza, UNIFESO, cassiasouza.eng@gmail.com - CPF: 15673041764

Mario Santos de Oliveira Neto, UNIFESO, msdeoliveira.neto@gmail.com - CPF: 88720462700

Augusto da Cunha Reis, Cefet-RJ, professor.augusto.reis@gmail.com - CPF: 09577462700

Resumo: O presente artigo visa apresentar um levantamento bibliográfico que aborde os processos logísticos envolvidos na coleta de lixo urbano domiciliar com a finalidade de criar o ponto de partida para posterior estudo que visará a formulação de um modelo que busque otimizar os processos logísticos de recolhimento de resíduo urbano e sua dispensa, trazendo benefícios para todos os envolvidos, destacando o papel desse ator no cenário urbano e sua contribuição na mobilidade urbana. No trabalho é abordada a definição de RSU – Resíduos Sólidos urbanos, os processos logísticos e suas especificações e a conclusão do que se espera que seja obtido com todos os procedimentos já preestabelecidos sendo seguidos de forma correta. Aborda, também, os principais conceitos de resíduos e suas classificações de risco, conforme a ABNT NBR 10.004 e a ABNT NBR 10.007.

Palavras-chave: Logística; Mobilidade. Urbana

Abstract: *This article presents a bibliographical survey that addresses the logistic processes involved in the collection of urban household waste with the purpose of creating the starting point for a later study that will aim at the formulation of a model that seeks to optimize the logistic processes of urban waste collection and its dispensation, bringing benefits to all involved, highlighting the role of this actor in the urban scenario and its contribution to urban mobility. The paper deals with the definition of RSU - Urban Solid Waste, the logistic processes and their specifications and the conclusion of what is expected to be obtained with all the already established procedures being followed correctly. It also discusses the main concepts of waste and their risk classification, according to ABNT NBR 10.004 and ABNT NBR 10.007.*

Keywords: Logistics; Mobility. Urban

1 INTRODUÇÃO

As cidades dispõem de inúmeras atividades em seu cotidiano que ora mesmo não conflitando entre si requerem sua devida organização e gestão para que efetivamente contribuam positivamente para a boa saúde e mobilidade urbana em seu sistema viário.

Essas atividades inúmeras se travestem nos mais variados serviços e demandas requeridas tanto do serviço público quanto da iniciativa privada, em qualquer horário do dia, região da cidade, atividade econômica estabelecida, grupo sócio-econômico ou classe social, ..., enfim, pode estar clara e muito bem identificada ou disfarçada nesse cotidiano urbano repleto de inúmeras atividades e serviços demandados.

1.1 ATIVIDADES & SERVIÇOS

O presente artigo tem como proposta a discussão para identificação de um número razoável dessas inúmeras atividades e a construção de um modelo básico propositivo que viabilize a visualização das atividades e suas respectivas prioridades nesse universo urbano, de forma a auxiliar a tomada de decisão para a devida organização urbana para contribuir para a saudável mobilidade urbana da cidade – figura 1.

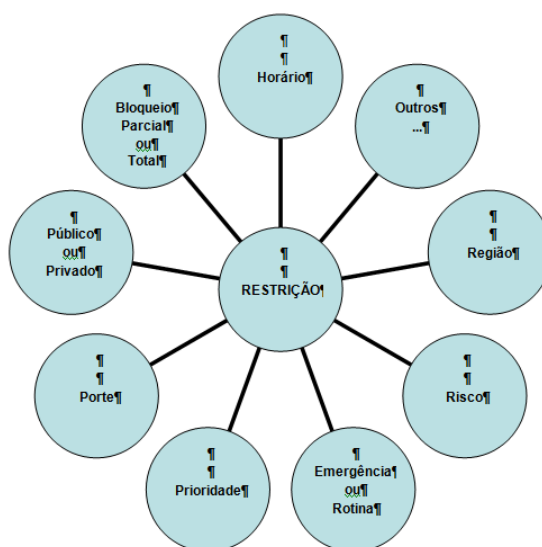


Figura 1: Restrições

Fonte: O Autor (2017)



As atividades permeiam a cidade de forma ampla e variada, demandando e contribuindo para o fluxo de veículo na cidade, como:

- Escolas e Universidades
- Clínicas e Hospitais
- Polícia, Bombeiro, Defesa Civil
- Água e Esgoto, Luz, Telefonia
- Coleta de lixo e limpeza urbana
- Abastecimentos em geral / entregas
- Comércio varejista de rua
- Shoppings e galerias
- Shows & Eventos
- Consertos e Reparos - manutenção
- Empresas & Negócios
- ...

Diante de atividades e restrições, o presente artigo se desenvolve com base na análise dessa inter-relação, discutindo e avaliando prioridades e necessidades, e propondo uma ordenação útil e conveniente à mobilidade urbana fluida – tabela 1.

ATIVIDADE / RESTRIÇÃO	Região	Risco	Emergência Rotina	Prioridade	Porte	Público Privado	Bloqueio Parcial / Total	Horário	Outros
Ensino									
Saúde									
Segurança									
Serviços Básicos									
Limpeza									
Manutenção									
Abastecimento									
Comércio									
Shoppings									
Shows									
Negócios									
Outros									

Tabela 1: Matriz restrições Fonte: O Autor (2017)

1.2 COLETA DE LIXO URBANO

Tecnologias e modelos de produção advindos da revolução industrial intensificam a extração demasiada de recursos naturais e a geração de grandes quantidades de



resíduos (GUARNIERI, 2011). Além de tudo, há a cultura de um modelo de produção e consumo pautado na lei da oferta e demanda e, como engrenagem para tal, um grande incentivo que eleva, cada vez mais a demanda.

O avanço da tecnologia e inovações que resultam na globalização exigem, os resultados pautados no aumento do consumo de bens e serviços e, conseqüentemente, em problemas socioambientais e discussões sobre os mesmos (DAMBROS *et al*, 2011).

Um dos pontos discutidos é a correlação entre o consumo e os resíduos gerados. O primeiro subponto relevante é quanto ao meio ambiente necessitar que seus recursos sejam devidamente cuidados, sendo necessário que a sociedade compreenda a lei do não retorno (Nunes-Villela, 2010). Enquanto o segundo subponto, abordado ao longo deste trabalho, busca aludir quanto aos processos logísticos de coleta dos resíduos - lixo - abordado como RSU - Resíduos Sólidos Urbanos.

Ressaltando o segundo, e mais importante ponto de discussão nesse trabalho, isso se dá ao fato do lixo representar problemas ambientais, já que representa riscos com os gases e o chorume¹ que emitido em condições indevidas de descarte, e sociais, através dos riscos à saúde pública por alavancar a proliferação de vetores entre outros fatores, mais graves da atualidade, e por conseguinte essa questão se tornou para os municípios uma das principais preocupações de ordem pública sanitária e ambiental. Para equacionar a relevância da problemática do lixo urbano, é importante indicar seus níveis de crescimento em alguns períodos:

- a) A geração de RSU entre os anos de 2009 e 2010 sofreu aumentos de 6,8% e a geração *per capita* aumentou 5,3 (ABRELPE, 2014);
- b) Entre os anos de 2010 e 2014 aumentou cinco vezes mais em relação ao crescimento populacional (ABRELPE, 2014);
- c) Segundo dados do IBGE entre 1992 e 2000 a população brasileira cresceu 16,4%, enquanto o crescimento da geração de RSDs foi de 49%. Conforme aponta, em 2000, o Brasil teria produzido 228.413t de Resíduos Sólidos (ROVIRIEGO 2005, *apud* COSTA, *et al*, 2017).

¹ Chorume - líquido poluente escuro e com forte odor originado de processos da decomposição de resíduos orgânicos.

Por isso, faz-se necessário avaliar os processos que envolvem os resíduos pós consumo de forma a sanar a demanda cada vez mais crescente nos meios urbanos.

No que diz respeito ao foco do presente trabalho, primeiro é importante compreender a definição de logística, que pode ser entendido como a gestão de todos os processos que levam a um fim em comum (MOURA, 2006). Sendo assim, entende-se que, para chegar ao ponto final de determinado processo, faz necessário gerir todos os subprocessos englobados nele. Ou seja, abordando de forma sistêmica os fatores separados é possível alcançar êxito no objetivo principal - conjunto de todos os fatores.

É importante lembrar que quando se fala em logística urbana a referência se dá a todos os fatores de uma localidade, nesse caso a cidade de Teresópolis, localizada na região serrana do estado do Rio de Janeiro. Por isso, ao aplicar os estudos, seja nessa localidade ou em qualquer outra que parte por estudos de mesmo enfoque é indispensável considerar todos os fatores sociais que envolvem a região. Como por exemplo: as principais rotinas culturais da sociedade, os padrões econômicos da população, horários de pico no trânsito e rotina dos cidadãos, ruas mais movimentadas, estrutura da cidade, coleta do RSU, além de outros fatores que serão abordados ao longo do trabalho.

Frente tais problemáticas vê-se a necessidade de análise, estudo e criação de um modelo logístico para a otimização do recolhimento do lixo com o intuito de padronizar tal serviço minimizando impactos, principalmente, socioambientais, no que diz respeito ao cenário urbano da cidade de Teresópolis - RJ.

2 OBJETIVO

Sabendo que a geração de RSU vem crescendo de forma cada vez mais expressiva o que leva a uma vulnerabilidade maior de problemas socioambientais e à saúde urbana caso não seja devidamente dispostos para recolhimento e, posteriormente, recolhidos e descartados, faz-se necessário criar um padrão de disposição e recolhimento.

O foco deste trabalho é apresentar um referencial teórico no que diz respeito aos processos logísticos dos serviços de coleta do lixo urbano, formulando assim possíveis mudanças que possam otimizar tais processos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Jacobi e Besen (2011) argumentam que o município é o responsável por gerenciar o recolhimento e disposição de RSU de forma ambientalmente segura. Sendo benéfico a todos os envolvidos em tal processo - administradores municipais, cidadãos e afins - que tal gerenciamento ocorra de forma padronizada e otimizada para evitar acontecimentos e inconvenientes que prejudiquem a todos, como: enchentes, alagamentos, assoreamentos, vetores, entre outros. Para que tal gerenciamento ocorra torna-se necessário estudar a viabilidade de padronização de todos os coeficientes envolvidos no sistema de coleta, sendo:

- a) Tipos de lixo que são coletados;
- b) Cobertura do serviço;
- c) Ponto de coleta dos recipientes;
- d) Frequência de coleta;
- e) Horário de coleta;
- f) Método de coleta e determinação do roteiro;
- g) Veículos coletores;
- h) Guarnição de coleta.

Gerindo esses fatores e investindo na padronização estima-se viabilizar um modelo que a longo prazo possa trazer resultados significativos para todos os interessados e responsáveis pelo gerenciamento de coleta de RSU.

Como casos de sucesso no que diz respeito à análise, estudo, investimento e padronização, é possível citar casos de sucesso em cidades que estão sendo pioneiras nesse assunto, como:

1. **Barcelona** – localizada na Espanha, Europa, pode ser considerada um modelo de investimento tecnológico no recolhimento de RSU. A cidade instalou, ao invés de cestos coletores de lixo, bocas que estão acopladas a



um sistema de tubulação que leva o RSU de hora em hora para um centro de coleta onde é disposto em *containers*. Após os *containers* estarem devidamente cheios são encaminhados para um centro de triagem onde o papel, plástico e metal são reciclados, enquanto os resíduos orgânicos são revertidos em combustíveis que abastecem usinas de energia elétrica. Além disso, os prédios construídos nos últimos 20 anos são estruturados com tais tubulações afim de facilitar para os moradores o descarte correto. Com esse sistema o recolhimento dos resíduos foi otimizado reduzindo, consideravelmente a necessidade de caminhões que geraram, além do odor e barulho, gastos excessivos para a administração pública – figura 2.



Figura 2 – Coleta de lixo urbano viadutos subterrâneos e a vácuo

Fonte: <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/11/imagens/i315276.jpg>

2. **Paulínia** – localizada no interior do estado de São Paulo, investiu em um novo modelo de armazenagem do RSU para posterior recolhimento pelos veículos coletores. O novo modelo é constituído por 2 (dois) *contêineres* subterrâneos, um destinado ao lixo reciclável e outro para o lixo orgânico, onde os cidadãos depositam seus resíduos separadamente. O recolhimento se dá através de dois caminhões, um para cada tipo de resíduo, onde o guindaste pega o *container* e depois é feita a higienização das latas acopladas as tampas dos espaços subterrâneos. Após o caminhão recolher o resíduo reciclável o encaminha a uma cooperativa que faz o processo de reciclagem. Ou seja, além dos benefícios gerados para a cidade, como diminuição de vetores, poluição visual e ambiental, exposição do lixo causada por animais e



enchentes pelo carregamento do lixo pela chuva, traz os benefícios sociais com a geração de empregos – figura 3.



Figura 3 – Coleta de lixo urbano em reservatórios subterrâneos – Paulínea-SP

Fonte: <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/11/imagens/i315276.jpg>

3. **São Paulo** – A cidade de São Paulo adotou medidas restritivas ao transporte de carga na região metropolitana, criando a Zona de Máxima Restrição de Circulação (ZMRC) – figura 4.



Figura 4 – Zona de Máxima Restrição de Circulação (ZMRC) – São Paulo-SP

Fonte: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Mapa_ZMRF_1252503311.jpg

Primeiro, é preciso diferenciar os dois grupos geradores de resíduos que serão estudados: o unifamiliar e o multifamiliar, onde:

a) **unifamiliar:**

Baseia-se em um único grupo familiar gerador de RSU, como por exemplo uma família que mora em uma casa e dispõe individualmente o lixo para coleta.

b) **Multifamiliar:**

Baseia-se em um conjunto de grupos familiares geradores de RSU, como um prédio onde cada apartamento representa um grupo familiar que gera RSU

individualmente; no entanto a disposição para coleta é feita de forma conjunta.

Posteriormente, é preciso especificar cada um dos coeficientes envolvidos no sistema de coleta de RSU, classificando-o de várias formas, todas sendo fundamentadas conforme sua origem, podendo ser (D'ALMEIDA E VILHENA, 2000):

a) Domiciliar:

Oriundo das rotinas domiciliares, como restos de alimentos, jornais, revistas, papéis variados, vidros, garrafa pet embalagens de produtos de limpeza ou de alimentos.

b) Comercial:

Originado das rotinas de estabelecimentos comerciais; variam conforme a modalidade do estabelecimento, que pode ser: bancos, supermercados, lojas, restaurantes; como nos resíduos residenciais são representados por papéis, plásticos, restos de comida e afins, porém em quantidades bem superiores.

c) Serviços de saúde e hospitalar:

Tem origem nas rotinas de hospitais, laboratórios, clínicas, clínicas veterinárias, farmácias, postos de saúde, entre outros; são os chamados resíduos sépticos que demandam cuidados especiais devido sua potencialidade em conter germes patogênicos.

d) Entulho:

É devido às rotinas da construção civil e é composto, principalmente, por materiais de demolição, solos de escavação, entre outros.

e) Industrial:

Tem origem nas rotinas de indústrias; cmoo no caso dos resíduos comerciais, estes variam conforme o ramo de atividade da indústria, que são amplamente vastos, seus resíduos são bem variados, podendo ser representados por lodos, cinzas, restos de madeiras, metais, escórias, entre outros.

f) Público:

É o que tem origem nos meios públicos, como folhas de arbustos, árvores ou outros vegetais, limpeza de praias, restos mortais de animais de pequeno porte, resíduos de áreas como feiras livres, resíduos deixados por civis, entre outros.

Além disso, a Norma Brasileira Registrada (NBR 10.004) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT - 2004), define a classificação de resíduos sólidos seguindo outro parâmetro. Este é fundamentado no risco potencial de contaminação à saúde pública e ao meio ambiente:

a) Resíduos Classe I - Perigosos:

São os que apresentam grande grau de risco à saúde pública no que diz respeito ao aumento da mortalidade ou da morbidade; podem também provocar efeitos adversos ao meio ambiente se forem manuseados ou dispostos inadequadamente; suas principais características são: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b) Resíduos Classe II - Não Perigosos:

São os que não apresentam grande grau de risco, como: restos de alimentos, metais ferrosos, metais não ferrosos, papel e papelão, borracha, materiais têxteis, minérios, entre outros.

c) Resíduos Classe I A - Não Inertes:

São os que podem acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, porém não se enquadram nos resíduos de Classe I ou II; apresentam características de: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade.

d) Resíduos Classe II B - Inertes:

São os que não podem acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente. Ao serem amostrados representativamente segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, em temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentração superior aos padrões de potabilidade da água, executando aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (AMAECING e FERREIRA 2008).

3.1 COBERTURA DO SERVIÇO

É de extrema importância que o serviço de coleta tenha abrangência em todo o território da cidade, atendendo assim a toda a população e evitando o descarte errôneo do RSU em terrenos baldios, rios, lagos, vias públicas, etc - principalmente em regiões socioeconomicamente desfavorecidas.

Segundo Monteiro *et al.* (2001) a coleta é baseada em recolher o que é produzido e disposto por outrem utilizando meio de transporte adequado e transportando, possivelmente, para uma estação de transferência para tratamento e posterior disposição final, ou diretamente do recolhimento para a disposição final.

3.2 PONTO DE COLETA DOS RECIPIENTES

Ressaltando que o tipo de resíduo tratado neste trabalho é o doméstico - Classe II - Não perigosos - nota-se que sua disposição, segundo Bezerra *et al* (2011), para recolhimento é comumente realizado individualmente pelos moradores através de sacos ou sacolas em tamanho e qualidade variados, em latões que variam de 100 a 200 litros, em cestos fixos e suspensos - geralmente vazados e abertos -, ou ainda em caçambas – figura 5.



Figura 5: Cesta para disposição de lixo

Fonte: <http://www.worldclean.com.br/lixeiras/imagens/informacoes/lixeira-calcada-preco-05.jpg>

É característico também que a disposição seja feita na frente das residências apenas nos dias de coleta e em horários próximos a passagem do veículo coletor. Esse é um fator que beneficia o serviço de coleta e a comunidade ao redor.

Porém há a exceção de algumas localidades carentes que, por exemplo, utilizam as caçambas como meio de armazenagem para posterior coleta. Nesses casos é possível identificar um acúmulo de resíduo que pode chegar a ultrapassar a capacidade do meio de armazenagem, causando atração de vetores, desconforto para os moradores próximos do local, risco a saúde e ao meio ambiente e possibilidade de alagamentos – figura 6.



Figura 6: Caçamba de lixo lotada

Fonte: http://vivendocidade.com/wp-content/uploads/2011/06/cacamba_lixo.jpg

3.3 FREQUÊNCIA DE COLETA

Segundo Mansur e Monteiro (2017), a frequência de coleta varia sendo influenciada por 4 principais fatores: tipo de lixo, condições climáticas, recursos materiais e humanos que estão disponíveis para a realização da coleta e ao limite do espaço disponível para armazenamento do lixo pelo usuário da residência. Já a frequência semanal pode ser variada em 3 opções – tabela 2.

Tabela 2 – Frequência de Coleta Semanal de RSU

Frequência na Semana	Observações
Diária (exceto domingo)	Ideal para o usuário, principalmente no que diz respeito à saúde pública. O usuário não precisa guardar o lixo por mais de um dia.
Três vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima tropical.
Duas vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário para países de clima tropical.

Fonte: <http://www.resol.com.br/cartilha/coleta.php>

3.4 HORÁRIO DE COLETA

Conforme diz Mansur e Monteiro (2017), para se definir o horário de coleta é importante considerar a rotina padrão da localidade, evitando perturbar ou atrapalhar os moradores. O primeiro passo é definir se o melhor horário será diurno ou noturno, seguindo os critérios que indicam as vantagens e desvantagens de cada alternativa – tabela 3.

Tabela 3 – Comparação entre coleta noturna e diurna

Horário	Vantagens	Desvantagens
Diurno	<ul style="list-style-type: none"> • É mais econômica; e • Possibilita maior fiscalização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muitas vezes interfere no trânsito de veículos; e • Maior desgaste para os trabalhadores e conseqüente diminuição de produtividade.
Noturno	<ul style="list-style-type: none"> • Indicada para áreas comerciais e turísticas; • Não interfere no trânsito em áreas de tráfego muito intenso durante o dia; e • O lixo não fica à vista durante o dia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Causa incômodo devido o excesso de barulho provocado pela manipulação dos recipientes de lixo e pelos veículos coletores; • Dificulta a fiscalização; e • Aumenta o custo de mão de obra pois há adicional noturno.

Fonte: <http://www.resol.com.br/cartilha/coleta.php>

3.4 MÉTODO DE COLETA E DETERMINAÇÃO DO ROTEIRO

Para Mansur e Monteiro (2017), para se avaliar o melhor método de coleta é necessário avaliar as particularidades de cada localidade, de demanda e de mão de obra para a realização da coleta, além de fatores como a forma de utilização da mão-de-obra, o tipo de recipientes usados pela população na disposição do lixo, a densidade populacional da área e as condições de acesso existentes. A separação de rotas para cada guarnição, considerando que regiões com população concentradas geram quantidades maiores de resíduos de forma mais agrupadas, o que gera o recolhimento de grandes quantidades em tempos

menores. Em contrapartida, se a rota for baseada em uma localidade com população desconcentrada com disposição de resíduos dispersas, será necessário um tempo maior para o recolhimento de uma quantidade significativamente mais baixa. Além disso, precisa ser considerado a largura das vias e se estas são de mão única ou mão dupla. Assim é possível avaliar como otimizar o processo o correlacionando com a necessidade de os trabalhadores atravessarem a rua ou o caminhão passar recolhendo uma vez em cada sentido, entre outros fatores.

3.4 VEÍCULOS COLETORES

A escolha do veículo está vinculada com os seguintes fatores: natureza e a quantidade do RSU, condições de operação do equipamento, preço de aquisição do equipamento, mercado de chassis e equipamentos - facilidade em adquirir peças de reposição -, custos de operação e manutenção, condições de tráfego da cidade. Geralmente os veículos mais usados são: a) caminhões com carrocerias sem compactação e b) caminhões com carrocerias compactadoras (MANSUR e MONTEIRO, 2017) – figura 7.



Figura 7: caminhões com carroceria compactadora

Fonte: <http://www.itiquira.mt.gov.br/wp-content/uploads/2014/10/caminhao.jpg>

3.4.1 GUARNIÇÃO DE COLETA

A guarnição está ligada ao modelo do veículo estabelecido para coleta, no entanto Mansur e Monteiro estabelecem uma pré definição – tabela 4. No entanto, é importante esclarecer que essas definições podem variar devido inúmeras variações que podem ocorrer.

Tabela 4 – Guarnição de Coleta

Densidade Populacional	Guarnição de Coleta (Exceto motorista)	Produção diária por trabalhador (Kg)	Tipo de veículo
Alta	3 homens	Até 6.000	Compactador
Média	4 homens	Até 4.000	Compactador
Baixa	5 homens	Até 2.000	s/ Compactação

Fonte: <http://www.resol.com.br/cartilha/coleta.php>

4 CONCLUSÕES & CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Sabendo que a sociedade, como um todo, busca por conforto e bem-estar e que o lixo, quando não tratado de forma devida, traz não só risco a saúde pública e meio ambiente como também desconforto e conflitos, nota-se a necessidade de dar a devida atenção a essa questão.

Estabelecendo-se uma linha tênue que firme uma boa e padronizada relação entre órgãos responsáveis pelo recolhimento tratamento e descarte, o gerador domiciliar do lixo e os profissionais que trabalham com o recolhimento, será possível alcançar êxito e minimizar problemas existentes, como enchentes, assoreamentos, vetores, entre outros.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil** - 2010. São Paulo: Abrelpe, 2014.

AMAECING, Maicyla; FERREIRA, Osmar. **Serviços de Coleta do Lixo Urbano na Região Central de Goiânia**. Disponível em <<http://ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/SERVI%C3%87OS%20DE%20COLETA%20DO%20LIXO%20URBANO%20NA%20REGI%C3%83O%20CENTRAL%20DE%20GOI%C3%82NIA%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR - 8418: **Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos**. Rio de Janeiro, 1983. 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.004: **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 71p. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BEZERRA, Patrícia; BAPTISTA, José; RAMINEZ, Paulo; et al. **Estudo Sobre os Serviços de Coleta e Transporte do lixo Urbano na Rua Marechal Deodoro em São Bernardo do Campo**. Disponível em <http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo_19.pdf>. Acesso em: 18 abril 2017.

COSTA, Valeriano; MARIO, Camila; VITAGLIANO, Luis. **O Impacto do Plano Nacional de Resíduos Sólidos na Gestão Municipal**. Disponível em <http://www.academia.edu/2268163/O_Impacto_do_Plano_Nacional_de_Res%C3%ADduos_S%C3%B3lidos_na_gest%C3%A3o_municipal>. Acesso em: 13 mar 2017.

DAMBROS, Gabriela; BARROS, Liliane; COSTA de; et al. **Questões Ambientais da Atualidade: A Problemática do Lixo em São Gabriel/RS**. Disponível em <<http://docplayer.com.br/9528727-Analise-dos-impactos-socioambientais-provocado-pelo-aterro-sanitario-no-municipio-de-sao-gabriel-rs-1.html>>. Acesso em: 20 abril 2017.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A.(Coord.). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estud. av., São Paulo , v. 25, n. 71, p. 135-158, Apr. 2011 . Disponível em
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 mar 2017.

MANSUR, G. L.; MONTEIRO, J. H. R. P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana.Rio de Janeiro:Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal**. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha>> e <<http://www.resol.com.br/cartilha>>. Acesso em: 13 abr. 2017.



Barreiras na implementação da Logística Reversa nas empresas catarinenses

Barriers in the implementation of Reverse Logistics in companies from Santa Catarina

Eduarda Dutra Souza, Gabriela Hammes, Carlos Manuel Taboada Rodriguez

Resumo: A busca pela satisfação do cliente é uma das principais funções e uma das questões mais importantes dentro das organizações. Com o mundo cada vez mais globalizado e preocupado com as questões ambientais, as intuições vêm buscando formas de trazer uma visão mais verde para dentro das organizações. Uma dessas atividades é a logística reversa que vem crescendo em todo mundo tentando abordar um caráter mais ambientalmente correto. Porém, apesar da busca para implementar essa atividade, ainda há grandes dificuldades a serem enfrentadas. Devido a isso, o presente trabalho tem como objetivo investigar sobre essas principais barreiras da prática da logística reversa no cenário catarinense por meio da aplicação de questionário em determinadas empresas da região que possuem esse tipo de prática ativa. Os resultados demonstram principalmente que o investimento financeiro é uma barreira presente em todas as empresas respondentes assim como diversas outras barreiras demonstraram-se presentes nas empresas estudadas.

Palavras-chave: Logística Reversa; Barreiras; Implementação.

Abstract: *The pursuit of customer satisfaction is one of the key functions and one of the most important issues within organizations. With the world increasingly globalized and concerned about environmental issues, intuitions have been looking for ways to bring a greener view into organizations. One of these activities is the reverse logistics that has been growing around the world trying to approach a more environmentally correct character. However, despite the search to implement this activity, there are still major difficulties to be faced. Due to this, the present work has as objective to investigate about these main barriers of the practice of reverse logistics in the Santa Catarina scenario by means of the application of questionnaire in certain companies of the region that have this type of active practice. The results demonstrate mainly that the financial investment is a present barrier in all the companies respondents as well as several other barriers have been demonstrated in the companies studied.*

Keywords: Reverse Logistics; Barriers; Implementation.

1 INTRODUÇÃO

A Logística Reversa (LR) utiliza os mesmos processos básicos da logística direta, a diferença está no seu ponto de início que coincide com o momento de término da logística direta (CAIADO et al., 2017) e tem como objetivo a redução de recursos através da reciclagem, reutilização e eliminação de resíduos (CHILESHE et al., 2015; SUBRAMANIAN et al., 2014). Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 2) definem a LR como:

O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recuperação de valor ou descarte apropriado para coleta e tratamento de lixo.

Corrêa e Xavier (2013) destacam que, mais do que simplesmente "reverter" os fluxos logísticos diretos, é necessário realizar um gerenciamento adequado de materiais, armazenagem e transporte em fluxos reversos, alocar os resíduos em seus diferentes destinos (reutilização, remanufatura, reciclagem, incineração e disposição), possuir certas habilidades de mão-de-obra e disponibilidade de infraestrutura específica, além de se estabelecer potenciais novos negócios. Um processo de LR básico compreende as seguintes atividades: coleta, inspeção, classificação, desmontagem e disposição (BADENHORST, 2013).

A LR pode ser dividida em duas categorias: a de pós-venda, responsável por agregar valor ao produto devolvido por razões tais como erros no processamento dos pedidos, garantia, defeitos ou falhas e a de pós-consumo, responsável por agregar valor a um produto constituído por bens que possuam alguma funcionalidade através dos recursos de reuso, desmanche, reciclagem, remanufatura e reutilização (LEITE, 2002).

Jain e Khan (2016) destacam a importância da sua implementação ao trazer melhorias nos resultados da organização aprimorando o seu desempenho. Entre os principais motivos da implementação da LR encontra-se a o valor econômico na recuperação de ativos (JAIN; KHAN, 2016; SUBRAMANIAN et al., 2014; RAVI; SHANKAR, 2005), a redução do custo de produtos ao reutilizar materiais recuperados (JAIN; KHAN, 2016; KAPETANOPOULOU; TAGARAS, 2011), um melhor atendimento aos clientes e aumento no nível de serviço (JAIN; KHAN, 2016; KAPETANOPOULOU; TAGARAS, 2011; GONZÁLEZ-TORRE et al., 2010), redução



de inventário (JAIN; KHAN, 2016; GONZÁLEZ-TORRE et al., 2010), defeitos em produtos e diminuição nos custos de reparação (JAIN; KHAN, 2016; KAPETANOPOULOU; TAGARAS, 2011), vantagem competitiva (AGRAWAL; SINGH; MURTAZA, 2015; KAPETANOPOULOU; TAGARAS, 2011; DEMAJOROVIC; AUGUSTO; SOUZA, 2016; GONZÁLEZ-TORRE et al., 2010), preocupações ambientais (JAIN; KHAN, 2016; GONZÁLEZ-TORRE et al., 2010; RAVI; SHANKAR, 2005) além do atendimento a exigências por produtos mais verdes, melhorando a imagem da empresa (KAPETANOPOULOU; TAGARAS, 2011; DEMAJOROVIC; AUGUSTO; SOUZA, 2016; SUBRAMANIAN et al., 2014) e atendimento a regulamentações ambientais (AGRAWAL; SINGH; MURTAZA, 2015; KAPETANOPOULOU; TAGARAS, 2011; GONZÁLEZ-TORRE et al., 2010; DEMAJOROVIC; AUGUSTO; SOUZA, 2016; SUBRAMANIAN et al., 2014; RAVI; SHANKAR, 2005). A escassez de recursos naturais (SUBRAMANIAN et al., 2014) e o avanço tecnológico, que vem propiciando a obsolescência dos produtos também são motivos para a implementação da LR, que possibilita o desenvolvimento de novos materiais e produtos provenientes da reciclagem.

Apesar da preocupação com o meio ambiente e as mudanças climática, e dos benefícios financeiros e sociais nos processos de LR, como a redução do consumo de energia elétrica, redução de desperdícios, novas oportunidades de negócios e geração de empregos, muitas empresas estão atrasadas ou pouco se envolvem com atividades de retorno e recuperação de produtos (SHAHARUDIN; ZAILANI; TAN, 2015; LARIBI; DHOUIB, 2015). Isso se deve a presença de algumas barreiras que dificultam o sucesso desta prática, sendo necessário se priorizar o entendimento destas barreiras e soluções para enfrenta-las (PRAKASH; BARUA; PANDYA, 2015).

Segundo Guang (2011), para se implementar a LR as empresas precisam criar valor social, a partir da reciclagem e remanufatura de materiais e atendimento da legislação; valor econômico com a redução de custos de produção ao utilizar produtos reciclados ou remanufaturados; e valor para o cliente, promovendo a sua fidelização e melhorando a sua satisfação. Esta implementação não é uma tarefa fácil em países emergentes (JINDAL; SANGWAN, 2011; PRAKASH; BARUA, 2015) dado que a maior parte das pesquisas na área de LR se concentra em países desenvolvidos (ABDULRAHMAN; GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014).



A deficiente estrutura logística do Brasil é um dos principais desafios enfrentados pelas empresas brasileiras na implementação da LR (BOUZON et al., 2016), além da falta de condições estruturadas para esta prática, o que vem mudando a partir de 2010 com a aprovação da Lei n. 12.305 / 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (GUARNIERI; SILVA. LEVINO, 2016). Esta política tem como proposta a destinação correta dos resíduos gerados pelas empresas através da reciclagem e reutilização, e como forma de se adequar a esta lei as empresas estão implantando a LR.

Devido ao estado de infância da LR em países em desenvolvimento (BOUZON et al., 2016) como o Brasil, esta pesquisa se mostra relevante. Ocupando uma posição de destaque no cenário industrial do Brasil, encontra-se o estado de Santa Catarina (SC), com o sexto maior PIB do país, totalizando, em 2012, R\$ 177 bilhões, é o segundo estado com maior participação da indústria de transformação no PIB (FIESC, 2015). Devido a isso, esta pesquisa tem como objetivo identificar as barreiras na implementação da LR no estado de SC por meio de um questionário enviado para as empresas que já adotaram esta prática e contribui para as empresas que queiram implementar a LR futuramente, além de fornecer informações para meio científico.

Este presente artigo é segmentado em 5 áreas de concentração. Iniciando com a introdução e seguido pela revisão de literatura, metodologia, resultado, discussões e, por fim, conclusões.

2 REVISÃO DE LITERATURA

São diversos os desafios para implementação da LR em larga escala em países em desenvolvimento, entre eles: o volume de coleta insuficiente para sustentar financeiramente a operação; gaps tecnológicos e exportação (DEMAJOROVIC; AUGUSTO; SOUZA, 2016). Porém, nas economias emergentes esta situação pode ser ainda mais complicada (GUARNIERI; SILVA. LEVINO, 2016). No Brasil, essa prática está ganhando importância devido a implementação da política ambiental (PNRS), questões econômicas tais como a recuperação do valor dos produtos usados, a melhoria das condições sociais e o greenmarketing (BOUZON et al., 2016). Globalmente, as empresas compartilham barreiras similares na hora de



implementar e gerenciar a LR, entretanto o contexto do país (isto é, leis específicas, infraestrutura logística, condições sociais, etc.) podem influenciar a importância de cada barreira, bem como gerar conflitos específicos (BOUZON et al., 2016).

A aplicabilidade da LR inicia-se no desenvolvimento do produto (com a escolha do conteúdo e estrutura do produto, escolha do material e tecnologia utilizada) até o retorno e destinação dos materiais após o fim da vida do produto, podendo ser um risco para alta gerência, pois envolve aspectos financeiros, operacionais e desempenho a longo prazo (RAVI; SHANKAR, 2005). Porém para aplicar essas práticas muitas empresas expressam dificuldade em executar com sucesso a LR devido a barreiras internas e externas (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999).

Essas barreiras podem ser categorizadas em quatro fatores principais, conforme Abdulrahman, Gunasekaran e Subramanian (2014), sendo as barreiras internas as referentes a gestão, o financeiro e a infraestrutura, enquanto as ações do governo são consideradas como uma barreira externa para uma empresa. Além das questões legais (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE; 1999), consciência pública, apoio à cadeia de suprimentos, os parceiros (LAU; WANG, 2009) e a perspectiva dos clientes e fabricantes (CHAN; CHAN; JAIN; 2012). Starostka-Paty et. al. (2013) classificam as barreiras externas em econômicas, organizacionais, mercado e governo.

Além das barreiras tradicionais, a aplicação da LR apresenta outro problema no que diz respeito aos materiais reciclados que não possuem o preço para competir com aqueles materiais considerados virgens (CHAN; CHAN; JAIN; 2012). Isto é, apresenta dificuldades na tecnologia, pois faltam soluções tecnológicas para o encerramento do ciclo de vida do produto.

As principais barreiras internas a política da empresa são a importância concedida para a área da logística reversa em relação a outras questões, falta de sistemas, recursos financeiros e pessoais (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999), planejamento estratégico, compromisso de alta gerência, resistência a mudança, informações e sistemas tecnológicos, métricas de desempenho e a qualidade dos produtos (LAU; WANG, 2009).

Destaca-se a barreira de implementação da recuperação do produto que traz complicações nas operações de manufatura e logística “normais” da empresa tendo



efeitos internos como as dificuldades técnicas quase insuperáveis e que são vistas como baixa prioridade em comparação com outras atividades; implementação de uma prática com um grande investimento incerto relacionadas ao tempo, qualidade, quantidade e variedade de retornos; e a necessidade de know-how de especialistas para a recuperação de produtos (KAPETANOPOULOU; TAGARAS, 2011).

Rabi e Shankar (2005), destacam as 11 barreiras mais frequentes citadas na literatura, sendo elas:

- ✓ Falta de informação e sistemas tecnológicos: um sistema eficiente de informação e tecnologia para suportar as várias etapas do ciclo de vida do produto como as etapas de desenvolvido do produto até a destinação do fim do produto através do design para meio ambiente;
- ✓ Problemas com a qualidade do produto: os clientes esperam o mesmo nível de qualidade do produto independente da dificuldade do cálculo do custo desse retorno do produto defeituoso, danificado ou indesejável do cliente;
- ✓ Políticas da empresa: as principais medidas são desenvolvimento de produtos usando matéria prima virgem e sem pensar na manipulação dos produtos retornados e recuperados, pois há uma falta de valorização da LR;
- ✓ Resistência à mudança para LR: tanto humana quanto funcional, as pessoas evitam mudanças radicais na mentalidade e da sua prática do dia-a-dia. Além da falta de conscientização sobre os benefícios da LR e o alto investimento financeiro;
- ✓ Falta de métricas de desempenho apropriado: é necessário para coordenar efetivamente todos os processos, concentrando-se no valor recuperável ou na eliminação adequada dos produtos, criando produtos amigáveis com o meio ambiente, porém não é o foco da gerência, não ocorre essa mensuração e o que “não é medido, não é gerenciado”;
- ✓ Falta de treinamento e educação: necessidade de investimento no treinamento de toda empresa, pois é uma nova tecnologia, novas funções e requer mudança;
- ✓ Restrições financeiras: suporte de infraestrutura, tecnologias e de mão-de-obra para conseguir aplicar LR;



- ✓ Falta de compromisso da alta administração: distanciamento de planos de ação, estratégias e compromisso da alta gerência em demonstrar uma visão clara do objetivo dessa prática;
- ✓ Falta de consciência sobre a logística reversa: falta de conhecimento dos benefícios da LR para a empresa (financeiro, competitivo, imagem) e meio ambiente;
- ✓ Falta de planejamento estratégico: falta de identificação dos objetivos ligados a LR e especificação ao longo prazo dos seus benefícios, cenários e como geri-los e;
- ✓ Relutância do apoio de revendedores e distribuidores: falta do apoio das pontas finais da cadeia de suprimentos, aqueles com contato com cliente, para conseguir recolher e retornar os produtos.

Sharma et. al. (2011) cita além dessas barreiras, outras recorrentes no cenário de implementação da LR, sendo elas: políticas internas; questões legais; falta de um sistema de informação e tecnologia apropriada; peso dos impostos administrativos e financeiros; previsão limitada e cooperação entre os canais. A Figura 1, apresenta as principais barreiras na implementação da LR divididas em 4 categorias por Abdulrahman, Gunasekaran e Subramanian (2014).

Subramanian et al. (2014) aponta formas de minimizar essas barreiras através da utilização de alguns mecanismos. O primeiro é responsável pelo apoio econômico (subsídios financeiros governamentais sob a forma de dedução fiscal ou dotação de fundos do governo local; participação de investimento de capital por meio de cooperação com parceiros comerciais; e maior alocação interna de capital), o segundo mecanismo é o apoio ao conhecimento (suporte técnico de empresas de RL especializadas; suporte de conhecimento profissional de talentos de RL; e suporte de sistema de informação integrado que incorpora todas as partes logísticas) e por fim, o apoio gerencial que engloba a cooperação proativa entre os elos da cadeia, o compromisso estratégico dos principais gerentes e treinamento técnico adequado para os colaboradores.

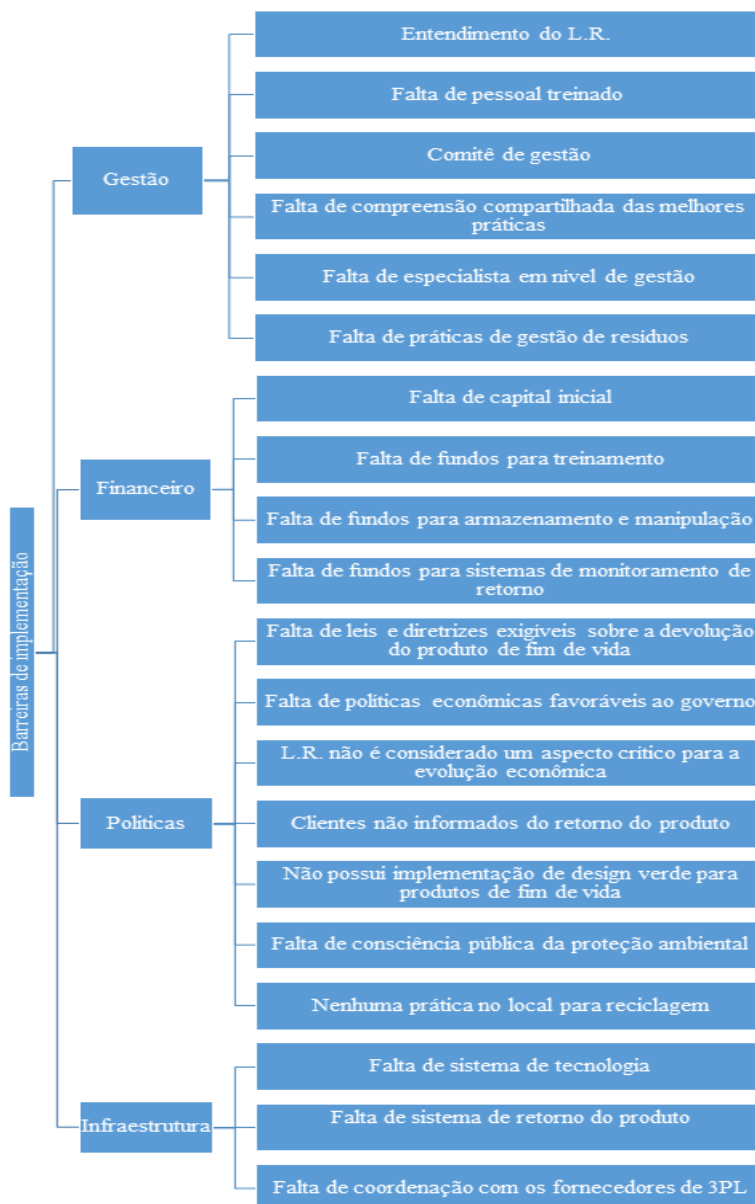


Figura 1 – Principais barreiras na implementação da LR Fonte: Adaptado de Abdulrahman, Gunasekaran e Subramanian (2014)

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa iniciou com uma revisão da literatura a partir de uma busca em bases de dados para saber o que está sendo pesquisado sobre a implementação da LR. Assim, as palavras-chave para a busca foram definidas a partir de 2 eixos. O primeiro referente a LR (“*reverse logistics*” OR “*reverse logistic*”) e o segundo referente a implementação e suas variações (“*implementation*” OR “*introduction*” OR “*implement*” OR “*deployment*”). Foi utilizado o operador booleano AND entre os dois eixos. Estas palavras-chave foram testadas no Portal de Periódicos da CAPES



(Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), onde escolhemos as bases de dados com maior número de resultados para realizar a busca. As bases de dados utilizadas foram: *Scopus*, *Web of Science*, *OneFile (GALE)*, *ProQuest (ERIC)* e *Emerald*.

A busca foi realizada nestas bases com as palavras-chave já definidas contidas em títulos, resumo e palavras-chave dos trabalhos pesquisados, resultando em 997 artigos. Com o suporte da ferramenta *EndNote* foram retirados os artigos duplicados e realizou-se uma seleção a partir do título e dos resumos, em seguida buscou-se os trabalhos disponíveis que foram selecionados inicialmente por uma leitura dinâmica e em seguida pela leitura integral dos mesmos, resultando em 21 artigos que foram utilizados como base teórica desta pesquisa. Esta seleção pode ser melhor observada no Quadro 1.

Base	Nº Artigos	Retirada Duplicados	Seleção /Título	Seleção /Resumo	PDF's Disponíveis	Leitura Dinâmica	Leitura Integral	Seleção Final
<i>Scopus</i>	346	175	114	61	49	18	15	5
<i>Web of Science</i>	333	289	178	109	96	27	19	9
<i>ERIC</i>	137	65	49	38	33	11	8	5
<i>GALE</i>	122	38	31	16	15	9	2	1
<i>Emerald</i>	59	20	11	4	4	3	2	1
TOTAL	997	807	383	228	197	68	46	21

Quadro 1 – Etapas de Seleção de Artigos Fonte: Elaborado pelas autoras.

Durante a leitura dinâmica e integral dos textos foram destacados alguns artigos de grande relevância para tema que não estão nos resultados da busca, assim, estes foram buscados de forma a implementar o referencial teórico.

A partir da seleção final das pesquisas disponíveis na literatura realizadas na área da implementação da LR foram elencadas as principais barreiras, problemas e/ou impedimentos que as empresas enfrentam, e assim foi possível elaborar um questionário com o objetivo de se conhecer melhor o processo de implementação da LR no estado de SC.

Segundo Gil (2002) o questionário deve traduzir o objetivo da pesquisa em itens bem redigidos. Ainda de acordo com o autor, as perguntas devem ser elaboradas de modo a possibilitar uma única interpretação, de forma clara, concreta e precisa, sem sugerir respostas. Assim, o questionário foi elaborado com da seguinte maneira:



- ✓ 3 perguntas de assinalar, possibilitando apenas uma resposta, sobre o ano de implementação da LR; o seu tipo (pós-venda, pós-consumo ou ambos) e a forma como é realizada;
- ✓ 1 pergunta de assinalar possibilitando múltiplas escolhas a respeito do(s) motivo(s) para se implementar a LR na empresa;
- ✓ 1 pergunta na escala tipo Likert com as barreiras enfrentadas na implementação da LR encontradas na literatura com a seguinte variação: não é uma barreira, barreira fraca, barreira moderada, barreira forte e barreira muito forte e;
- ✓ 3 perguntas abertas a respeito do tempo de implementação, como ela ocorreu e como foi a motivação para que seus clientes colaborem com o retorno dos produtos.

Utilizou-se a ferramenta “*Google Forms*” onde é possível elaborar, enviar e receber as respostas do questionário de forma online e de caráter confidencial.

Uma busca prévia em documentos disponíveis por órgãos estaduais foi realizada para encontrar as empresas catarinenses que realizam LR. Foram encontradas 16 empresas. Após ser analisado e aprovado por especialistas, um contato inicial foi feito via e-mail explicando o objetivo da pesquisa e solicitando o preenchimento do questionário. Devido ao baixo número de respostas os e-mails foram reenviados e um contato foi realizado via site das empresas. Foram recebidas 8 respostas.

A análise dos resultados fornecidos pelo questionário foi feita a partir de alguns gráficos gerados pela ferramenta do “*Google Forms*”, que também permite exportar os resultados para o software Excel, onde foram feitas mais algumas análises. Os métodos estatísticos utilizados são a análise de frequência e análise de classificação.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A pesquisa obteve resposta de 8 empresas, melhor descritas no Quadro 2. Estas empresas são provenientes dos setores têxtil, alimentício, manufatura, metalúrgico e Metalmecânica (por terem produtos similares os dois últimos foram analisados de forma conjunta como empresa “metal”). Seis dessas empresas apresentam a logística reversa aplicada anterior ao ano 2000 sendo dos setores têxtil, metalúrgico



e manufatura. As duas outras empresas tiveram as práticas da L.R. aplicadas em 2016 (alimentos) e 2017 (metalúrgico).

Empresas entrevistadas	Área de atuação	Ano da aplicação	Tipo de LR adotada
Empresa A	Têxtil	Anterior a 2010	Pós-venda e Pós-consumo
Empresa B	Têxtil	Anterior a 2010	Pós-venda e Pós-consumo
Empresa C	Metalúrgica	Anterior a 2010	Pós-venda e Pós-consumo
Empresa D	Metalúrgica	2017	Pós-consumo
Empresa E	Metal mecânica	Anterior a 2010	Pós-venda e Pós-consumo
Empresa F	Manufatura	Anterior a 2010	Pós-venda
Empresa G	Alimentos	2016	Pós-venda e Pós-consumo
Empresa H	Manufatura	Anterior a 2010	Pós-consumo

Quadro 2 – Empresas respondentes da pesquisa Fonte: Elaborado pelas autoras.

Inicialmente são apresentados os resultados gerais da pesquisa, a partir das perguntas de assinalar, em seguida são apresentados os resultados das perguntas abertas expondo as particularidades de cada empresa.

4.1. RESULTADOS GERAIS

Dentre as empresas que adotaram a LR nos últimos anos, a maioria realiza atividades de pós-consumo ou pós-consumo e pós-venda. O Gráfico 1 apresenta a distribuição do tipo de logística reversa que é praticado nas instituições.

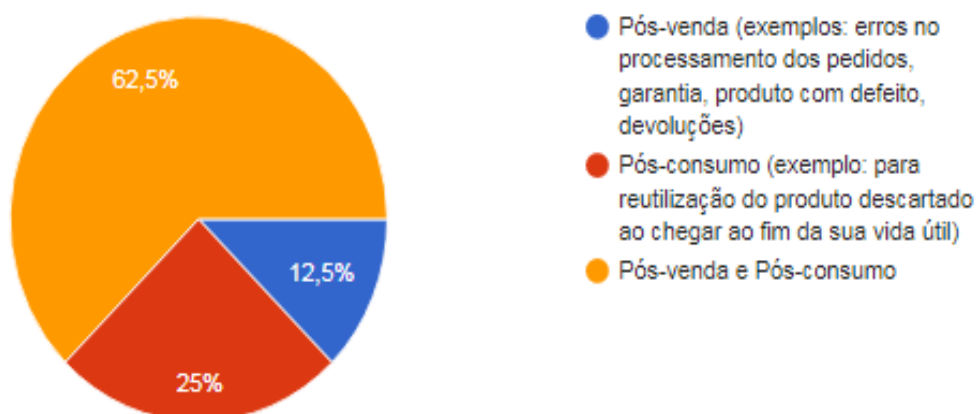


Gráfico 1 – Tipo de LR praticada pelas empresas Fonte: Elaborado pelas autoras



A partir destes três grupos, questionou-se a razão da implementação da LR na organização. O primeiro grupo, que colocou como opção apenas LR de pós-consumo comentou que seu motivo se deve ao cumprimento da legislação, preocupação ambiental e diminuição de custos. O segundo grupo, que pratica LR de pós-venda, optou pela sua aplicação devido a garantia do produto, reclamações do SAC, avarias de transportes, questões comerciais e imagem com cliente. Aquelas empresas que aplicam os dois tipos anteriores de forma conjunta apresentam os motivos de acordo com Gráfico 2.

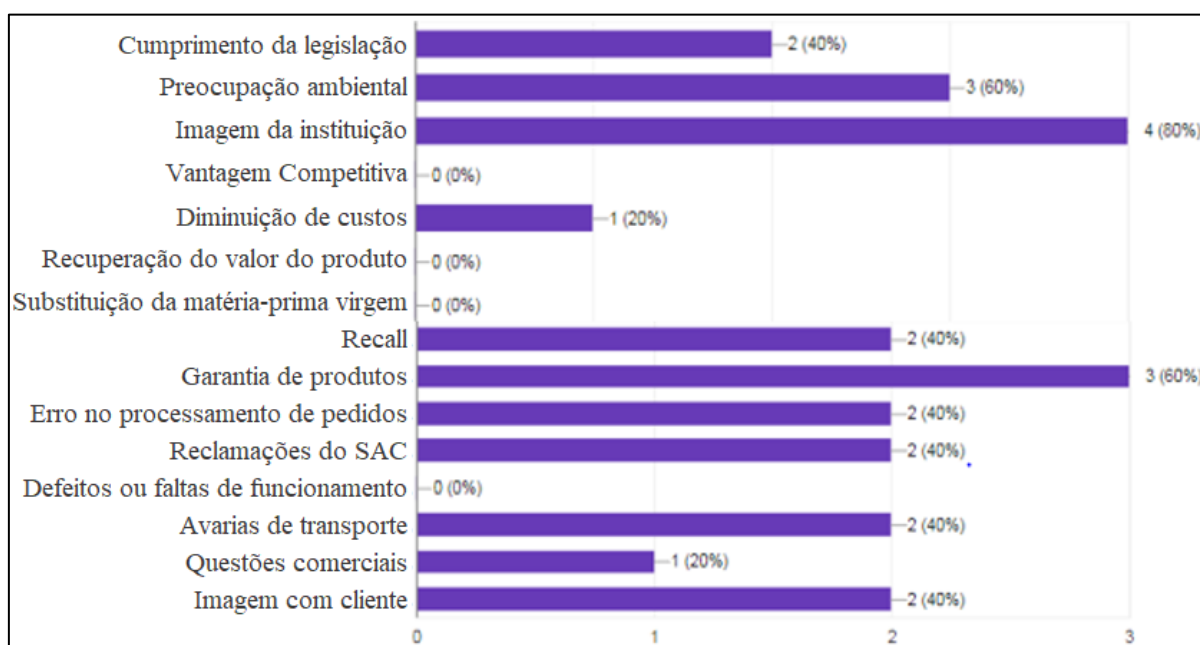


Gráfico 2 – Motivos para a implementação da LR de pós-venda e pós-consumo de forma conjunta
Fonte: Elaborado pelas autoras

O cumprimento da legislação apareceu com 40% assim como a garantia do processo, recall, erro no processo, reclamações do SAC, avarias de transportes e imagem do cliente. Já 20% das respostas são em relação comercial e 60% nas questões como garantia do produto e preocupação ambiental. Maior incidência da explicação do porquê usar a LR é a imagem institucional da empresa.

Na questão sobre as barreiras encontradas na literatura para serem ordenadas a partir da escala Linkert, o investimento financeiro é considerado uma barreira para todas as empresas, onde 38% assinalam como uma barreira forte, 37% como barreira fraca, 13% como barreira muito forte e 12% como moderada. A adaptação do sistema produtivo não é considerada uma barreira para 37% das empresas,

enquanto 25% a consideraram fraca, 25% moderada e 13% como uma barreira forte.

A falta de pessoas especializadas foi considerada por 75% das empresas como uma barreira moderada e 25% das empresas como uma barreira fraca, isto é, falta de pessoas especializadas é uma barreira encontrada tanto na literatura quanto na prática. Assim, como a resistência à mudança, onde 62% a consideraram moderada, 25% fraca e 13% forte.

A falta de interesse da alta gerência não foi uma barreira para 50% das respondentes e 37% afirmam que foi uma barreira fraca. A falta de equipamentos específicos também não foi considerada como uma barreira por 62% dos votos, seguido por 25% como uma fraca barreira. Já o empecilho falta de espaço apresentou 38% das respostas como uma barreira forte e 25% como moderada enquanto 37% não enfrentaram este problema.

Foram avaliados como barreira moderada a burocracia (38%), falta de planejamento (50%) e falta de sistema de informação e tecnologia (37%). No quesito burocracia, teve 50% dos votos distribuídos de forma igualitária entre barreiras do nível forte e muito forte. A categoria “falta de planejamento” apresentou 37% como um fraco empecilho e 13% como forte. Por fim, a falta de sistema de informação e tecnologia apresentou todos os tipos de escolha: 25% não o consideram uma barreira, 13% a avaliam como um problema forte, 13% muito forte e 12% como obstáculo fraco.

A dificuldade de transporte para LR apresentou uma resposta oposta, 37% das empresas consideram como uma “não barreira”, porém 38% classificaram com uma barreira forte. Essa categoria ainda apresentou 13% de resposta como “moderada” e 12% como “fraca”. A opção “problemas com a qualidade do produto” demonstrou um cenário parecido, 37% não a considera uma barreira, 38% aponta como fraca e 25% como moderada.

A falta de cooperação entre os meios da cadeia de suprimentos e vista como uma barreira moderada por 50% dos respondentes, 25% como fraca, 13% muito forte e 12% fraca. A política interna, por sua vez, exibiu uma caracterização de 63% como fraca, 25% moderada e 12% não a declaram como uma barreira. A dificuldade da previsão da demanda do retorno dos produtos foi considerada como uma barreira fraca por 50% dos entrevistados, moderada por 38% e muito forte por 12% das

empresas. A falta de mensuração do resultado da LR foi considerada um obstáculo moderado por 37% dos respondentes, fraco por 25%, forte por 13% e 25% dos entrevistados não a consideram uma barreira.

A falta de legislação específica para o setor foi considerada 37% como moderada, 25% fraca, 25% como “não é uma barreira” e 13% forte. A falta de interesse por parte dos consumidores apresentou 37% afirmando não ser um problema, 25% ser fraca, 25% forte e 13% moderada. A dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufatura o produto não foi considerada como uma barreira por 50% dos respondentes, 25% como fraca, 13% forte e 12% moderada. A falta de importância da LR em relação aos outros setores da empresa apresentou 37% como um obstáculo fraco, 38% moderado e 25% como um problema não enfrentado.

As questões competitivas foram consideradas por 37% como não empecilho, 25% consideraram fraca, 25% moderada e 13% forte. Nas questões jurídicas e apoio de políticas apresentou um entrave de 37% como fraca, 25% como forte, 13% como muito forte e 25% como uma não resistência do mercado. Por fim, o item de falta de incentivos fiscais ficou bem repartido, onde três categorias apresentaram 25% sendo elas “muito forte”, “fraca” e “Não é uma barreira”. Os outros 25% foram distribuídos de forma igualitária as barreiras forte e moderada. Estes resultados podem ser melhor observados no Gráfico 3.

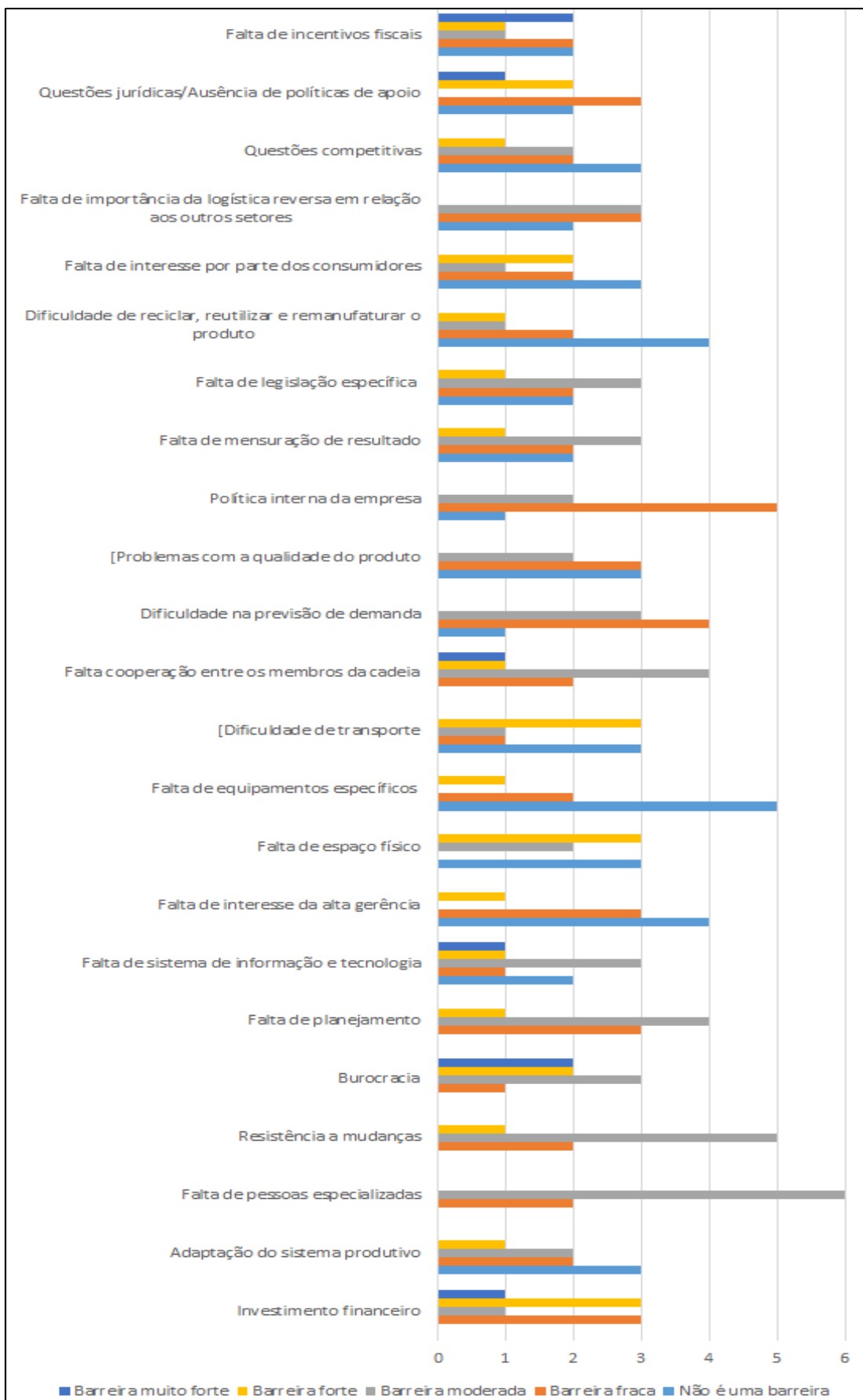


Gráfico 3 – Incidência das barreiras da LR Fonte: Elaborado pelas autoras



Outra pergunta abordada no questionário foi o tempo de implementação, sendo que uma empresa demorou 3 anos, duas demoraram 1 ano, outra duas levaram cerca de 4 meses e as demais ainda estão implementando. Além disso, investigou-se quem é responsável pelo processo da LR nas organizações como apresentado no Gráfico 4.

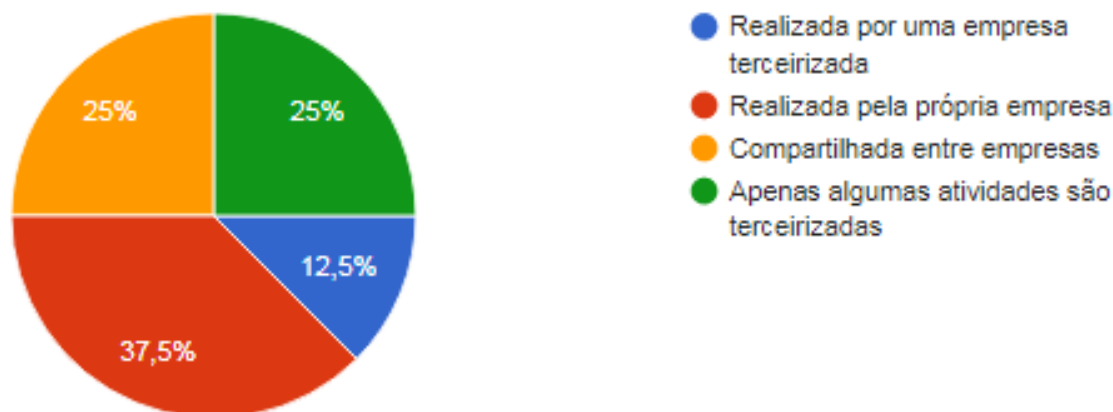


Gráfico 4 – Incidência Fonte: Elaborado pelas autoras

Repare-se que apenas 12% das empresas terceirizam toda a logística reversa e 25% apenas alguma parte. Apresentou-se ainda que 37,5% das empresas realizam sua própria L.R. e 25% compartilham esse retorno.

4.2. RESULTADOS POR EMPRESA

A empresa A, do setor têxtil, implementou a LR antes de 2010, ou seja, antes da promulgação da Política Nacional dos Resíduos sólidos, e demorou um período de 1 ano para efetivar a LR de ambos os tipos, após elaborar um “estudo de impactos favoráveis a esta ação” e não considerou como barreira as categorias: “Falta de interesse da alta gerência”, “Falta de espaço físico”, “Falta de equipamentos específicos” e “Dificuldade de transporte”. Além disso, considerou como barreira fraca as áreas “Investimento financeiro”, “Falta de planejamento”, “Falta cooperação entre os membros da cadeia”, “Dificuldade na previsão de demanda”, “Problemas com a qualidade do produto”, “Política interna da empresa”, “Dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufaturar o produto”, “Falta de interesse por parte dos consumidores”, “Falta de importância da logística reversa em relação aos outros setores”, “Questões competitiva”, “Questões jurídicas/Ausência de políticas de apoio” e “Falta de incentivos fiscais”. Já as barreiras moderadas apresentadas foram “Falta de pessoas especializadas”, “Resistência a mudanças”, “Burocracia”, “Falta de



sistema de informação e tecnologias”, “Falta de mensuração de resultado” e “Falta de legislação específica”. A empresa não encontrou nenhuma barreira forte ou muito forte. A LR é realizada por uma empresa terceirizada.

A empresa B, também do setor têxtil, demorou um período de 1 ano para aplicar a LR de ambos os tipos anteriormente a 2010 e, conforme o responsável da área na instituição afirma, “A implantação da LR se deu por uma iniciativa da empresa, visto que é um caminho a ser tomado por todos os players que desejam permanecer no mercado. Desenvolveu-se a partir de políticas e processos internos”. Os clientes da empresa demonstraram-se engajados e compreendem que também são parte do todo. A principal barreira encontrada foi a respeito do investimento financeiro (forte). As demais barreiras elencadas pela empresa B foram, como fraca: “Adaptação do sistema produtivo”, “Falta de pessoas especializadas” e “Dificuldade na previsão de demanda”. Como moderada: “Resistência a mudanças”, “Burocracia”, “Falta de planejamento”, “Falta de sistema de informação e tecnologia e “Falta cooperação entre os membros da cadeia”. Não foram consideradas barreiras: “Falta de interesse da alta gerência”, “Falta de espaço físico”, “Falta de equipamentos específicos”, “Dificuldade de transporte”, “Problemas com a qualidade do produto”, “Política interna da empresa”, “Falta de mensuração de resultado”, “Falta de legislação específica”, “Dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufaturar o produto”, “Falta de interesse por parte dos consumidores”, “Falta de importância da logística reversa em relação aos outros setores”, “Questões competitivas”, “Questões jurídicas/Ausência de políticas de apoio” e “Falta de incentivos fiscais”.

A empresa C adotou facilmente (3 meses para a implantação) a LR de pós-venda e pós consumo antes de 2010 em um sistema compartilhado entre empresas. A principal barreira enfrentada foi a falta de espaço físico (forte). Como barreira moderada são classificados “Falta de pessoas especializadas”, “Resistência a mudanças”, “Dificuldade de transporte”, “Falta cooperação entre os membros da cadeia”, “Problemas com a qualidade do produto” “Falta de legislação específica”, “Falta de interesse por parte dos consumidores”, “Questões competitivas” e “Falta de incentivos fiscais”. Como barreiras fracas foram elencadas: “Investimento financeiro”, “Burocracia”, “Falta de planejamento”, “Falta de sistema de informação e tecnologias”, “Falta de interesse da alta gerência”, “Falta de equipamentos específicos”, “Dificuldade na previsão de demanda”, “Política interna da empresa”,



“Falta de mensuração de resultado”, “Dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufaturar o produto”, “Falta de importância da logística reversa em relação aos outros setores” Questões jurídicas/Ausência de políticas de apoio. A “Adaptação do sistema produtivo” não foi uma barreira para esta empresa, que implantou a LR devido a sua preocupação com o meio ambiente e para se adaptar ao mercado.

Em 2017 a empresa D, do setor metalúrgico, iniciou a implantação na própria empresa da LR de pós-consumo, que ainda está em fase de avaliação da viabilidade. Os principais motivadores para esta implantação são o cumprimento da legislação, a preocupação ambiental, a imagem da instituição e a diminuição de custos. A falta de incentivos fiscais foi elencada como uma barreira muito forte. Como barreiras fortes foram destacados: “Adaptação do sistema produtivo”, “Investimento financeiro”, “Burocracia”, “Falta de interesse da alta gerência”, “Dificuldade de transporte”, “Falta cooperação entre os membros da cadeia”, “Falta de mensuração de resultado” e “Questões jurídicas/Ausência de políticas de apoio”. As barreiras moderadas são: “Falta de espaço físico”, “Política interna da empresa”, “Dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufaturar o produto”, “Falta de importância da logística reversa em relação aos outros setores” e “Questões competitivas”. Barreiras fracas: “Falta de pessoas especializadas”, “Resistência a mudanças”, “Falta de planejamento”, Dificuldade na previsão de demanda” e “Falta de legislação específica”. Não foram consideradas barreiras: “Falta de sistema de informação e tecnologias”, “Falta de equipamentos específicos”, “Problemas com a qualidade do produto” e “Falta de interesse por parte dos consumidores”.

A empresa de metalomecânica E já realiza a LR de pós-venda e pós-consumo por conta própria antes de 2010. Durante a implementação não foram enfrentadas as barreiras: “Adaptação do sistema produtivo”, “Falta de interesse da alta gerência”, “Falta de equipamentos específicos” e “Dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufaturar o produto”. O “Investimento financeiro” foi considerado uma barreira muito forte e a “Burocracia” e a “Falta de planejamento” como barreiras fortes. As barreiras moderadas são: “Falta de pessoas especializadas”, “Resistência a mudanças”, “Falta de sistema de informação e tecnologias”, “Falta de espaço físico”, “Falta cooperação entre os membros da cadeia”, “Dificuldade na previsão de demanda” e “Problemas com a qualidade do produto”. As barreiras fracas foram: “Dificuldade de transporte”, “Política interna da empresa”, “Falta de mensuração de



resultado”, “Falta de legislação específica”, “Falta de interesse por parte dos consumidores”, “Falta de importância da logística reversa em relação aos outros setores”, “Questões competitivas”, “Questões jurídicas/Ausência de políticas de apoio” e “Falta de incentivos fiscais”.

A empresa F, de manufatura, iniciou a implantação da LR de pós-venda antes de 2010 e esta continua em andamento. A prática foi adotada por questões comerciais e é compartilhada entre empresas. A “Falta de sistema de informação e tecnologias” foi uma barreira muito forte encontrada pela empresa, que teve como barreiras fortes: “Falta de espaço físico”, “Falta de equipamentos específicos”, “Dificuldade de transporte”, “Dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufaturar o produto”, “Falta de interesse por parte dos consumidores”, “Questões competitivas”, “Questões jurídicas/Ausência de políticas de apoio” e “Falta de incentivos fiscais”. Como barreiras fracas foram encontradas: “Falta de interesse da alta gerência”, “Problemas com a qualidade do produto” e “Política interna da empresa”.

A empresa G, do setor alimentício, levou 4 meses para implantar a LR de pós-venda e pós-consumo em 2016, onde algumas atividades foram terceirizadas. A adoção as práticas reversas ocorreram devido a cobranças por parte dos consumidores e do operador logístico. A “Burocracia” foi uma barreira muito forte encontrada, e a “Falta de pessoas especializadas” e o “Falta de planejamento” foram barreiras moderadas. Como barreiras fracas: “Investimento financeiro”, “Resistência a mudanças”, “Falta cooperação entre os membros da cadeia” e “Política interna da empresa”. Os demais itens não foram barreiras enfrentadas pela empresa G.

A empresa H adotou a LR por meio de uma estrutura e planejamento próprios devido a preocupação ambiental. A implantação ocorreu antes de 2010 e levou 3 anos para se estabelecer. A empresa de manufatura realiza a LR de pós-consumo e classificou como barreiras muito fortes: “Burocracia”, “Falta cooperação entre os membros da cadeia”, “Questões jurídicas/Ausência de políticas de apoio” e “Falta de incentivos fiscais”. As barreiras fortes elencadas foram: “Investimento financeiro”, “Resistência a mudanças”, “Falta de sistema de informação e tecnologias”, “Falta de espaço físico”, “Dificuldade de transporte”, “Falta de legislação específica” e “Falta de interesse por parte dos consumidores”. As barreiras moderadas encontradas: “Adaptação do sistema produtivo”, “Falta de pessoas especializadas”, “Falta de planejamento”, “Dificuldade na previsão de demanda”, “Política interna da empresa”,



“Falta de mensuração de resultado” e “Falta de importância da logística reversa em relação aos outros setores”. As barreiras fracas identificadas: “Falta de interesse da alta gerência”, “Falta de equipamentos específicos” e “Problemas com a qualidade do produto”. Os demais itens não foram relacionados como barreiras.

5 DISCUSSÕES

Analisando os dados computados pela aplicação do questionário, percebeu-se que a incidência de repetição em uma das categorias (sendo elas: não barreiras, barreira fraca, moderada, forte, muito forte) apresentou uma frequência de “não barreiras” relevantes nas opções: adaptação do sistema produtivo, falta de interesse da alta gerência, falta de espaço físico, falta de equipamentos específicos, dificuldade de transportes, problemas com qualidade do produto, dificuldade de aplicar os 3R’S(reciclar, reutilizar e remanufatura) no produto, falta de interesse dos consumidores, questões competitivas e faltas de incentivos fiscais. Porém apenas falta de equipamentos específicos teve maioria das respostas levando em consideração barreiras (de todos os graus de intensidade) versus não barreiras conforme mostrado no Quadro 3.

Tipo:	Investimento financeiro	Falta de pessoas especializadas	Resistência a mudanças	Burocracia	Falta de planejamento	Falta de sistema de inf. e tecnologia
Barreiras	8	8	8	8	8	6
Não é uma barreira	0	0	0	0	0	2
Tipo:	Falta de equipamentos específicos	Dificuldade de transporte	Cooperação dos membros da cadeia	Dificuldade na previsão de demanda	Qualidade do produto	Política interna da empresa
Barreiras	3	5	8	7	5	7
Não é uma barreira	5	3	0	1	3	1
Tipo:	Dificuldade nos 3R's	Consumidores	Falta de importância	Questões competitivas	Questões jurídicas	Falta de incentivos fiscais
Barreiras	4	5	6	5	6	6
Não é uma barreira	4	3	2	3	2	2
Tipo:	Falta de espaço físico	Falta de legislação específica	Falta de mensuração de resultado	Falta de interesse da alta gerência	Tabela comparativa barreiras x não barreiras	
Barreiras	5	6	6	4		
Não é uma barreira	3	2	2	4		

Quadro 3- Barreias x Não Barreias Fonte: Elaborado pelas autoras



A adaptação do sistema produtivo foi considerada como uma barreira fraca para as empresas do setor têxtil. As empresas alimentícias não consideraram este aspecto como barreira, porém uma empresa deste setor e duas da categoria “metal” escolheram como uma barreira do tipo “forte”.

No item falta de interesse da gerência, percebeu-se que as empresas do setor têxtil e metal possuem maior apoio da gerência no desenvolvimento da LR, apenas uma empresa (empresa C) teve dificuldade neste quesito. Analisando a pergunta aberta sobre o processo de implementação percebeu-se que o processo de implementação foi considerado “normal” sem grandes estudos ou motivações em comparação com as demais. Assim, é possível notar que as empresas estão tomando consciência da importância e dos benefícios da LR e a gerência vem apoiando a adoção desta prática.

Apesar do apoio da gerência, a resistência a falta de importância da LR em relação aos outros setores se mostrou uma barreira para 6 empresas. Este aspecto afeta o sucesso das práticas reversas pois acabam sendo deixadas de lado e outras atividades são priorizadas.

A falta de interesse dos consumidores, apesar de não ser uma barreira para 3 empresa, 2 respondentes a consideram uma barreira forte, 1 como moderada e 2 como fraca. Este ponto é preocupante pois a participação dos consumidores é de extrema importância para o sucesso desta prática. É necessário que se criem campanhas de marketing ou incentivos comerciais e financeiros para que ocorra a aderência dos clientes no sistema de retornos, que tem início a partir deles. É interessante destacar que uma das empresas iniciou o processo de retorno a pedido dos seus clientes, que viram a necessidade de dar uma destinação correta para os resíduos.

Na falta de espaço físico, as empresas têxteis e alimentício comentaram que não é uma barreira, porém os outros setores se dividiram entre forte e moderada. A falta de equipamentos específicos apareceu apenas na empresa C e H como fraca e a empresa F como uma barreira forte isso se dá porque a empresa teve que realizar a LR com objetivo de atender às questões comerciais, fazendo com que tenha dificuldades maiores em se adaptar a esse novo processo.



Destaca-se ainda “Dificuldade de reciclar, reutilizar e remanufaturar o produto” como uma barreira encontrada por 4 empresas, sendo elas de diferentes setores e intensidades. Sobre os consumidores, foi considerada uma barreira por 5 empresas, sendo os comentários sobre a relação com os clientes positivos falando que havia necessidade de uma consciência ambiental e entender que eles também fazem parte do todo. A empresa H, uma que colocou como barreira alta, comentou que ocorria a interação “na média bem recebida desde que tivessem resultado financeiro”.

A barreira “burocracia” demonstrou dois resultados “Muito forte” em empresas de diferentes setores, as empresas têxteis apresentaram burocracia como uma barreira moderada e possuiu um resultado “fraco” que é a empresa de maior porte da pesquisa na área de metalomecânica.

A falta de cooperação entre os membros da cadeia apareceu com uma incidência de 50% como um obstáculo moderado, todas do setor “metal”. A dificuldade de demanda foi considerada uma barreira fraca para a área têxteis. A falta de mensuração de resultado variou muito de empresa para empresa, não conseguindo, assim, criar um padrão de repetição em determinado estilo de empresa. Já a falta de legislação específica apareceu com uma barreira em todos os segmentos estudados, apenas alguns gestores (empresa B e G) consideraram não influenciar na implementação da LR.

Percebe-se uma grande divergência nos resultados. O investimento financeiro é visto na literatura como uma das principais barreiras encontradas devido ao alto risco do investimento. Isso é percebido mesmo dentre os setores, dado que a empresa E (metal), que considera esta barreira muito forte, e pelas empresas B (têxtil), D (metal) e H (manufatura), que o classificam como uma barreira forte. Mas as empresas A (têxtil), C (metal) e G (manufatura) identificam este aspecto como uma barreira fraca, e a empresa F (manufatura) como uma barreira moderada.

O ano de 2010 é um marco para a LR no Brasil devido a promulgação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos que traz a LR como um dos meios para se adequar a regulamentação. É possível perceber que a maioria dos respondentes (75%) já realizavam esta prática antes da criação da lei. A maioria iniciou com o retorno de pós-venda e depois adotou o de pós-consumo também. A penas uma empresa iniciou a implantação apenas para pós-consumo antes da promulgação da lei,

devido à preocupação ambiental por parte da gerencia. Apenas uma empresa realiza a LR de pós-venda sem usar a de pós-consumo.

A falta de pessoas especializadas se mostrou um resultado surpreendente devido ao alto número de instituições de ensino no estado com cursos voltados para a gestão, administração e engenharia de produção, que englobam a área da logística. Mesmo assim, esta é uma barreira enfrentada por todas as empresas em nível moderado (6) e fraco (2).

Os incentivos fiscais são vistos como uma barreira por seis respondentes, onde duas o consideram muito forte e 1 empresa o considera forte. Isso se deve à falta deste tipo de incentivo no país, o que não motiva as empresas a adotarem a LR. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos incentiva esta prática como forma de atendimento a legislação, mas seria interessante que se criassem incentivos fiscais que a adesão a LR cresça no país.

As questões jurídicas e falta de políticas de apoio também são vistas como uma barreira muito forte e forte por 1 e 2 empresas respectivamente. A partir disso se vê a necessidade se pensar nas práticas reversas a nível nacional e criar políticas de apoio que motivem a implantação desta prática no país.

Apesar da deficiente malha viária do país, apontada na literatura como uma barreira forte, 3 empresas não citam a dificuldade de transporte como uma barreira, um respondente a classifica como barreira fraca e 1 como barreira moderada.

Analisando as 4 categorias classificadas por Abdulrahman, Gunasekaran e Subramanian (2014), as barreiras previamente elencadas para o questionário podem ser divididas e mensuradas segundo o número de incidência como barreira (em qualquer nível) conforme o Quadro 4.



BARREIRAS POR CATEGORIA	INCIDÊNCIA
GESTÃO	80%
Falta de pessoas especializadas	100%
Falta de interesse da alta gerência	50%
Resistência a mudanças	100%
Falta de planejamento	100%
Problemas na qualidade do produto	63%
Dificuldade na previsão de demanda	88%
Falta de mensuração de resultados	75%
Questões competitivas	63%
FINANCEIRO	100%
Investimento financeiro	100%
POLÍTICAS	79%
Burocracia	100%
Política interna da empresa	88%
Falta de legislação específica	75%
Falta de interesse por parte dos consumidores	63%
Falta de importância da LR	75%
Questões jurídicas	75%
Falta de incentivos fiscais	75%
INFRAESTRUTURA	65%
Adaptação do sistema produtivo	63%
Falta de sistema de informação e tecnologias	75%
Falta de espaço físico	63%
Falta de equipamentos específicos	38%
Dificuldade de transportes	63%
Falta de cooperação entre a cadeia	100%
Dificuldade de realizar os 3 r's	50%

Quadro 4 – Incidência das barreiras de acordo com a sua categoria Fonte: Elaborado pelas autoras

A partir do Quadro 4 é possível perceber que a categoria financeira, nesta pesquisa representada apenas pelo investimento financeiro, é uma barreira para todas as empresas pesquisadas. O conjunto de barreiras relacionadas a gestão afeta 80% dos respondentes e as barreiras políticas estão presentes em 79% dos entrevistados. As barreiras relacionadas a infraestrutura afetam 65% das empresas.

6 CONCLUSÕES

Este estudo mostrou as principais dificuldades encontradas pelas empresas do estado de SC na implementação da LR, seja ela de pós-venda ou de pós-consumo.



O estudo se mostrou relevante por ser realizado em uma economia emergente, carente de estudos e práticas nesta área.

Como já era esperado, o investimento financeiro se mostrou uma barreira presente em todas as empresas respondentes, em algumas de maior intensidade do que em outras. O que surpreendeu foi o incentivo por parte da gerencia, que se mostra consciente dos benefícios e da necessidade de se implantar práticas reversas.

As questões legais foram citadas como fortes barreiras para a adoção da LR. A falta de incentivos fiscais e legislação no país desmotivam a implantação de sistemas reversos além do alto risco de investimento, pois a adoção de sistemas reversos está sujeita a grandes variações de demanda e incertezas quanto a colaboração por parte dos seus clientes. Percebeu-se que a maioria das empresas já praticava a LR antes de se promulgar a lei que estabelece a responsabilidade de dar um destino correto para os resíduos gerados por cada empresa. Esta lei sugere a LR como uma forma de adequação, mas não existe uma legislação específica.

Apesar de todos os problemas enfrentados percebe-se que aos poucos as pessoas e as organizações vão criando consciência ambiental e buscam por práticas mais sustentáveis, beneficiando não somente o meio ambiente, mas também a sociedade e a economia.

O presente trabalho foi realizado em um cenário restrito de empresas, devido a isso, as pesquisas futuras sobre o tema devem focar em uma visão aprofundada de um determinado setor empresarial, assim como um estudo das indústrias catarinenses de forma mais ampla e profunda para determinar o porquê das empresas ainda não implementarem a LR, investigar o motivo dessa escolha de não implementar e criar relações com a economia e política brasileira.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, Saurabh; SINGH, Rajesh K.; MURTAZA, Qasim. A literature review and perspectives in reverse logistics. Resources, **Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 97, p.76-92, abr. 2015. Elsevier BV.

ABDULRAHMAN, Muhammad D.; GUNASEKARAN, Angappa; SUBRAMANIAN, Nachiappan. **Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese**



manufacturing sectors. **International Journal Of Production Economics**, [s.l.], v. 147, p.460-471, jan. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.08.003>.

BADENHORST, Amanda. A framework for prioritising practices to overcome cost-related problems in reverse logistics. **Journal Of Transport And Supply Chain Management**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.1-10, 31 maio 2013. AOSIS. <http://dx.doi.org/10.4102/jtscm.v7i1.113>.

BOUZON, Marina et al. Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. **Resources, Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 108, p.182-197, mar. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.05.021>.

CAIADO, Nathália et al. A characterization of the Brazilian market of reverse logistic credits (RLC) and an analogy with the existing carbon credit market. **Resources, Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 118, p.47-59, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.11.021>.

CHAN, Felix T.s.; CHAN, H.k.; JAIN, Vipul. A framework of reverse logistics for the automobile industry. **International Journal Of Production Research**, [s.l.], v. 50, n. 5, p.1318-1331, mar. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2011.571929>.

CHILESHE, Nicholas et al. Barriers to implementing reverse logistics in South Australian construction organisations. **Supply Chain Management: An International Journal**, [s.l.], v. 20, n. 2, p.179-204, 9 mar. 2015. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/scm-10-2014-0325>.

CORRÊA, Henrique Luiz; XAVIER, Lucia Helena. Concepts, design and implementation of Reverse Logistics Systems for Sustainable Supply Chains in Brazil. **Journal Of Operations And Supply Chain Management**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.1-25, 25 jun. 2013. Fundação Getulio Vargas. <http://dx.doi.org/10.12660/joscmv6n1p1-25>.

DEMAJOROVIC, Jacques; AUGUSTO, Eryka Eugênia Fernandes; SOUZA, Maria Tereza Saraiva de. LOGÍSTICA REVERSA DE REEE EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O MODELO BRASILEIRO. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XIX, n. 2, p.119-137, abr-jun. 2016.



FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina em Dados / Unidade de Política Econômica e Industrial. Florianópolis, FIESC. 192 p. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZÁLEZ-TORRE, P. et al. Barriers to the Implementation of Environmentally Oriented Reverse Logistics: Evidence from the Automotive Industry Sector. **British Journal Of Management**, [s.l.], v. 21, n. 4, p.889-904, 8 nov. 2010. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8551.2009.00655.x>.

GUANG, Zhao Jian. Basic research on reverse logistics implemented by enterprise. 2011 **International Conference On Mechatronic Science, Electric Engineering And Computer (mec)**, [s.l.], p.807-810, ago. 2011. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/mec.2011.6025586>.

GUARNIERI, Patricia; SILVA, Lucio Camara e; LEVINO, Natallya A.. Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: A Brazilian case. *Journal Of Cleaner Production*, [s.l.], v. 133, p.1105-1117, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.025>

JAIN, V.; KHAN, S.a.. Reverse logistics service provider selection: A TOPSIS-QFD approach. **2016 IEEE International Conference On Industrial Engineering And Engineering Management (ieem)**, [s.l.], p.803-806, dez. 2016. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ieem.2016.7797987>.

JINDAL, Anil; SANGWAN, Kuldip Singh. Development of an Interpretive Structural Model of Barriers to Reverse Logistics Implementation in Indian Industry. **Glocalized Solutions For Sustainability In Manufacturing**, [s.l.], p.448-453, 2011. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-19692-8_77.

KAPETANOPOULOU, Paraskevi; TAGARAS, George. Drivers and obstacles of product recovery activities in the Greek industry. **International Journal Of Operations & Production Management**, [s.l.], v. 31, n. 2, p.148-166, 8 fev. 2011. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/01443571111104746>

LAU, Kwok Hung; WANG, Yiming. Reverse logistics in the electronic industry of China: a case study. **Supply Chain Management: An International Journal**, [s.l.],



v. 14, n. 6, p.447-465, 25 set. 2009. Emerald.
<http://dx.doi.org/10.1108/13598540910995228>.

LEITE, Paulo Roberto. LOGÍSTICA REVERSA: NOVA ÁREA DA LOGÍSTICA EMPRESARIAL. Revista Tecnológica, Editora Publicare: São Paulo, 2002.

PRAKASH, Chandra; BARUA, M.k.. Integration of AHP-TOPSIS method for prioritizing the solutions of reverse logistics adoption to overcome its barriers under fuzzy environment. **Journal Of Manufacturing Systems**, [s.l.], v. 37, p.599-615, out. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmsy.2015.03.001>.

PRAKASH, Chandra; BARUA, Mukesh Kumar; PANDYA, Kaushik V.. Barriers Analysis for Reverse Logistics Implementation in Indian Electronics Industry using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [s.l.], v. 189, p.91-102, maio 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.203>.

RAVI, V.; SHANKAR, Ravi. Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. *Technological Forecasting And Social Change*, [s.l.], v. 72, n. 8, p.1011-1029, out. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2004.07.002>.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronal. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**, RLEC Press, Pittsburgh, PA, 1999.

SHARMA, S. K. et al. Analysis of Barriers for Reverse Logistics: An Indian Perspective. *International Journal Of Modeling And Optimization*, [s.l.], p.101-106, 2011. IACSIT Press. <http://dx.doi.org/10.7763/ijmo.2011.v1.18>.

STAROSTKA-PATYK, Marta et al. Barriers to reverse logistics implementation in enterprises. **2013 International Conference On Advanced Logistics And Transport**, [s.l.], p.506-511, maio 2013. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icadlt.2013.6568510>.

SUBRAMANIAN, Nachiappan et al. Reverse logistics in the Chinese auto-parts firms: implementation framework development through multiple case studies. **International Journal Of Sustainable Development & World Ecology**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.223-234, 22 abr. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13504509.2014.907216>.

A influência da elaboração da previsão de demanda sobre as despesas de frete sobre vendas

The influence of the preparation of demand forecast on expenses with freight on sales

**Fábio Henrique de Oliveira, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia,
fabio.h.oliveira@hotmail.com**

Resumo: As previsões de demandas são atividades fundamentais para o planejamento das organizações e são o ponto de partida para o planejamento de áreas como a Logística Integrada (suprimentos, produção e distribuição), Financeiro, Marketing e Vendas. Realizar previsões de demandas sem considerar as restrições internas de áreas que fazem parte do negócio, pode acarretar prejuízos financeiros e prejudicar a estratégia da organização. Este estudo tem por objetivo demonstrar as fragilidades de realizar previsões de demanda sem levar em consideração as restrições da área de Logística de Distribuição em transportes e o impacto que o fato de não observar estas restrições podem acarretar sobre o índices de fretes sobre vendas. A metodologia utilizada foi a de estudo de caso exploratório, descritivo e único. Ao realizar previsões de vendas sem considerar as restrições da Logística de Distribuição em transportes, as vendas foram realizadas sem um princípio norteador, fato refletido no aumento do índice de fretes sobre vendas. Os resultados refletem a necessidade de maior integração entre áreas para elaboração das previsões de demanda, neste caso, maior integração com a Logística de Distribuição em transportes para maior assertividade na definição das metas do índice de fretes sobre vendas.

Palavras-chave: Demanda; Vendas; Frete; Transporte; Indicador

Abstract: Demand forecasting is a key planning activity for organizations and is the starting point for planning areas such as Integrated Logistics (Procurement, Production and Distribution), Finance, Marketing and Sales. Making demands forecasts without considering the internal constraints of areas that are part of the business, can cause financial losses and harm the organization's strategy. The purpose of this study is to demonstrate the weaknesses of forecasting demand without taking into account the restrictions of the Transport Logistics area and the impact that failure to observe these restrictions can lead to the freight rates on sales. The methodology used was an exploratory, descriptive and unique case study. When making sales forecasts without considering Transport Distribution Logistics restrictions, sales were carried out without a guiding principle, a fact reflected in the increase in the freight rate on sales. The results reflect the need for greater integration between areas for the

elaboration of demand forecasts, in this case, greater integration with the Logistics of Distribution in transport for greater assertiveness in the definition of the goals of the index of freight on sales.

Keywords: Demand; Sales; Freight; Transport; Indicator

1. INTRODUÇÃO

As previsões de demandas são atividades fundamentais para o planejamento das organizações e são o ponto partida de áreas como a Logística Integrada (suprimentos, produção e distribuição), Financeiro, Marketing e Vendas. É a partir destas previsões que todos os demais departamentos se mobilizarão para atender àquilo se pretende produzir, vender e entregar ao cliente final. Porém nota-se que a elaboração das previsões de demanda não são feitas em conjunto com os departamentos que efetivamente vão executá-la, fazendo com que as decisões fiquem restritas apenas nos âmbitos de Vendas e Marketing, não considerando as restrições internas de outras áreas, que podem comprometer a estratégia e os indicadores de custos do negócio.

Foi selecionada uma empresa do seguimento farmacêutico, situada em São Paulo Capital, que após a efetuar suas previsões de demanda para o ano de 2015, utilizando o método de previsão da média aritmética junto com a técnica de projeção, definiu, de forma probabilística, que o índice de fretes sobre vendas seria de 1,48%. Ao fim do período, após a apuração de resultados, percebeu-se que as metas de produção e vendas ficaram dentro a expectativa, porém, o indicador de fretes sobre vendas foi fechado em 1,60%, ficando 0,12% acima do esperado, sendo considerado um valor fora da meta estipulada inicialmente e que se gastou mais com fretes do que aquilo que era esperado. Por questões de sigilo contratual, não serão citados o nome da organização e nem os nomes de clientes e transportadores.

Logo, este estudo tem por objetivo demonstrar as fragilidades de realizar previsões de demanda sem levar em consideração as restrições internas das áreas de suporte, mais precisamente a área de Logística de Distribuição com foco sobre a atividade de transportes e o impacto que o fato de não observar estas restrições podem acarretar sobre os índices de frete sobre vendas.

A metodologia utilizada foi a de estudo de caso exploratório, descritivo e único, pois foram analisados e descritos diversos dados da organização objeto de estudo, cujos quais foram importantes para compreender os resultados apresentados.



O trabalho foi estruturado em seis seções onde: na primeira seção apresentamos a introdução do tema; Na segunda seção apresentamos toda fundamentação teórica que serviu de embasamento para descrição dos assuntos aqui tratados; Na terceira seção, apresentamos o caso de forma mais detalhada para melhor compreensão dos resultados; Na quarta seção apresentamos os procedimentos metodológicos utilizados para a realização do estudo; Na quinta seção apresentamos as análises e discussões dos dados utilizados no estudo e por fim; Na sexta seção, realizamos as considerações finais à respeito do estudo de caso em questão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A importância da Logística para as organizações

Segundo o Council of Logistics Management (CSCMP):

“Logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla, de forma eficiente e eficaz, a expedição, o fluxo reverso e a armazenagem de bens e serviços, assim como do fluxo de informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o propósito de atender as necessidades dos clientes” (tradução do autor)(*COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT*, 2017).

Logística pode ser definida de várias maneiras, porém, o conceito que pode ser considerado norteador é que Logística é o gerenciamento estratégico de fluxos de materiais e informações, de forma econômica e com o intuito de atender ao cliente (BALLOU, 1993; CHRISTOPHER, 1997; CORONADO, 2010; MARTINS; ALT, 2009; ROJAS, 2008).A Logística, então, é a forma de gestão utilizada para gerenciar as atividades da cadeia de suprimento.

Sendo a Logística responsável por gerenciar as atividades da cadeia de suprimentos que são interligadas para um objetivo comum, então, da mesma maneira, a gestão deve ser única e não feita de forma separada. Para Guarnieri (2011), a gestão logística deve dar foco na integração das atividades da cadeia, sendo a principal função satisfazer o cliente final, logo, estas atividades precisam ser administradas em conjunto por meio de um processo integrado. A Logística Integrada, segundo Faria e Costa (2011), refere-se às atividades e processos interligados com a principal missão de otimizar custos, ou seja, fazer mais com menos, mais com o mesmo ou o mesmo com menos. A partir deste conceito de Logística Integrada, podemos destacar quatro áreas de atuação da Logística: logística de suprimentos, logística de

produção, logística de distribuição e logística reversa (GUARNIERI, 2011; LEANDRO, 2006).

Logo, a Logística Integrada é um sistema gerencial amplo, que inicia com o fornecimento de matéria-prima até distribuição do produto acabado no cliente, considerando também o retorno de eventuais resíduos oriundos destes produtos (MOURA, R. A. *et al.*, 2004). O gerenciamento logístico, então, inclui a administração de sistemas para controlar fluxo de materiais e informações de estoques e produtos acabados, visando fortalecer a estratégia da organização (BOWERSOX; CLOSS, 2001; MOURA, V. DE M.; BEUREN, 2003). Podemos dizer que a Logística desempenha um papel extremamente estratégico nas organizações, pelo fato de gerenciar fluxos de materiais ao menor custo possível e principalmente, gerenciar fluxos de informações para melhor atender ao cliente. E este fluxo de informações, nos dias de hoje, está ligado diretamente à tecnologia aplicada dentro do processo. Segundo Ballou (1993), se fosse possível produzir todos os bens e serviços no mesmo lugar onde são consumidos, então a Logística não teria importância alguma. Ballou (2001) também afirma que existe uma tradição das organizações apenas se ajustarem em torno das funções desempenhadas por Marketing e Produção, considerando atividades como transporte, tráfego, compras, contabilidade e engenharia como atividades de suporte.

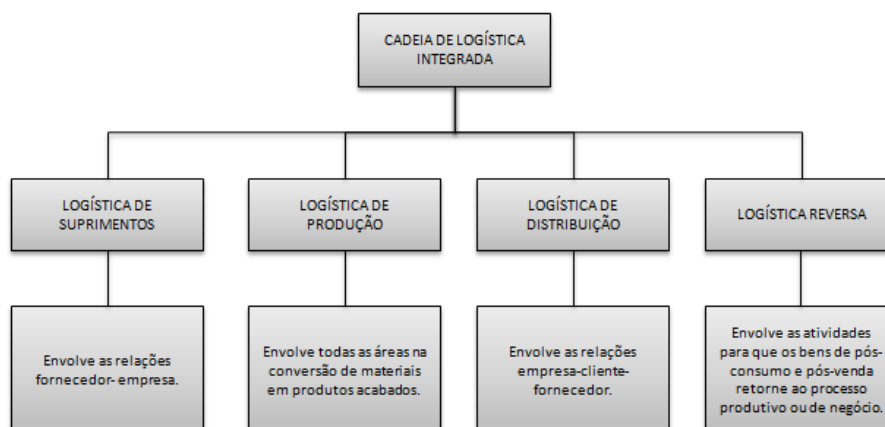


Figura 1 - Cadeia de Logística Integrada. Fonte: Adaptado de Guarnieri (2006)

Uma vez que a Logística desempenha papel estratégico dentro das organizações, podemos destacar os elementos que a caracterizam estrategicamente: a) acordar e controlar os prazos de todas as etapas da cadeia; b) integração sistêmica de toda a cadeia e departamentos da empresa; c) integração estreita e completa com fornecedores e parceiros logísticos; d) buscar o aperfeiçoamento do processo visando a redução de custos da cadeia e; e) manter níveis de



serviços acordados e adequados ao atendimento satisfatório do cliente (BEUREN; ARTIFON, 2011; NOVAES, 2001), buscando executar os processos de forma a optar pela melhor opção econômica para a organização, ou seja, não optar pela opção mais barata, mas sim pela que melhor atenda às necessidades de custo da organização sem perder a qualidade, fica claro que devido a sua complexidade e necessidade de integração que cada área dessa cadeia apresenta, a Cadeia de Logística Integrada é uma das áreas mais afetadas quando suas restrições internas não são levadas em consideração na elaboração das previsões de demanda.

Sobre as restrições internas da Cadeia de Logística Integrada em relação às previsões de demanda de uma organização, podemos citar como exemplo: a) dentro da Logística de Suprimentos: necessidade de orçar e comprar matéria-prima suficiente para atender a demanda prevista, bem como dimensionar o espaço e o custo para armazenamento da matéria prima, incluindo a necessidade de compra de páletes para o devido armazenamento e movimentação do estoque; b) dentro da Logística de Produção, a necessidade de programar a utilização de equipamentos e máquinas para a produção, programar a mão de obra para execução do processo e o custo total da atividade, para poder produzir e entregar os produtos acabados necessários para atender a demanda prevista; c) dentro da Logística de Distribuição, a necessidade de dimensionar o espaço e o custo para armazenamento do produto acabado, bem como dimensionar as demandas de transportes e os custos da atividade para realizar a distribuição dos produtos acabados para os clientes. Com estes exemplos é possível perceber que se a Cadeia de Logística Integrada não participar em conjunto de toda a elaboração de previsão de demanda e de vendas, não conseguirá executar sua tarefa com êxito, pelo fato de que muitas atividades da cadeia dependem exclusivamente da informação sobre o quanto será produzido e também o quanto e a que valor será vendido, afinal, “a relevância da Logística é influenciada diretamente pelos custos associados as suas atividades” (BALLOU, 1993).

Para este estudo, será mantido o foco nas atividades de Logística de Distribuição em transportes, que como vimos, tem seu papel de participação preponderante dentro das organizações e não pode ser ignorada na elaboração das previsões de demanda. Primeiro, porque suas restrições internas apresentam grandes riscos financeiros e de gargalos, pois a é área responsável pelas relações “empresa-cliente-fornecedor” (GUARNIERI, 2006), porém, o foco será dado mais especificamente na atividade de transportes de cargas do tipo fracionada.

2.2. A previsão de demanda

Porque organizações realizam previsões de demanda? Previsões de demanda referem-se à procura do mercado por um bem ou serviço, logo, fazer previsões de demanda é atividade essencial para a elaboração da estratégia de uma organização, pois proporciona a entrada básica para o planejamento e o controle de todas as áreas funcionais, entre as quais Logística, Marketing, Produção e Finanças (BALLOU, 2006; SILVA; OLIVEIRA; LEAL JR, 2016). Previsões, quando bem executadas, potencializam organizações a atenderem melhor os pedidos de seus clientes, influencia a diminuição de estoques, oferece uma melhor racionalização de recursos afetando positivamente a operação de fábricas, criando também a oportunidade de maior cooperação com fornecedores, com um único propósito: vender mais (WALLACE; STAHL, 2003). Previsão, como o próprio nome já diz, é uma forma de avaliar situações futuras para melhor aplicação de recursos disponíveis (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004), logo, deve ser utilizada como ponto de partida para o planejamento de várias atividades fundamentais para uma organização como o planejamento estratégico, de vendas, de produção, de fluxo de caixa, de controle de estoques, de compras etc. (GERBER *et al.*, 2013; MIRANDA *et al.*, 2011). Por ser uma atividade chave para o negócio de uma organização, a previsão de demanda deve ser realizada em conjunto com outras áreas funcionais graças a sua extensa rede de interfaces (JULIA *et al.*, 2013) e devido a sua complexidade e influência sobre outras áreas, a dimensão de erros cometidos na sua elaboração pode elevar o nível dificuldade do planejamento destas áreas funcionais, aumentando exponencialmente o risco de causar grandes perdas financeiras (GERBER *et al.*, 2013; MIRANDA *et al.*, 2011), fazendo com que a organização perca a sua capacidade de gerar novas fontes de vantagem competitiva, afetando diretamente seu desempenho frente aos seus concorrentes de mercado (GERBER *et al.*, 2013; KLUYVER; PEARCE II, 2010; MIRANDA *et al.*, 2011). A ausência da previsão de demanda também pode resultar no excesso ou na falta de demanda para atender ao mercado (SILVA; OLIVEIRA; LEAL JR, 2016), trazendo prejuízos graves como o excesso de estoques ou vendas perdidas.

Para Silva, Oliveira e Leal Jr. (2016), é importante destacar a diferença entre previsão de demanda e previsão de vendas. Enquanto a previsão de demanda refere-se à procura do mercado por um bem ou serviço, a previsão de vendas cria a expectativa do quanto a organização espera vender dentro dessa procura do mercado, ou seja, ela quantifica e precifica o quanto ela conseguirá vender à sua carteira de cliente.

Após compreendermos a importância e o papel das previsões de demandas nas organizações, vamos entender quais são os tipos de demanda que existem.

2.3. Os tipos de demanda

Segundo Ballou (2006), os níveis de demanda e os momentos em que ocorrem, interferem sensivelmente nos índices de capacidades, necessidades financeiras e estruturas do negócio, logo, é importante conhecer suas variações e aleatoriedades.

- **Demanda espacial versus demanda temporal:** refere-se a onde e quando ocorre a demanda (BALLOU, 2006);
- **Demanda Irregular versus demanda regular:** refere-se ao comportamento da demanda no mercado, considerando situações estáveis ou de sazonalidade (BALLOU, 2006);
- **Demanda dependente versus demanda independente:** refere-se a produção que depende de componentes que são feitos internamente e outros componentes que não feitos internamente. Tudo aquilo que depende de outros fornecedores trata-se de demanda dependente e tudo aquilo que é feito internamente e não depende de outros fornecedores chama-se demanda independente (BALLOU, 2006). Um carro depois de pronto se torna uma demanda independente, mas quando está em produção, depende, por exemplo, dos pneus que virão de outro fornecedor. Logo, os pneus se tornam demanda dependente, pois o carro só ficará pronto quando forem colocados os pneus.
- **Demanda incerta:** refere-se a demanda que possui uma grande variação, não obedecendo ou seguindo nenhum padrão conhecido.

Após verificar os possíveis tipos de demanda, será apresentado os métodos e técnicas utilizados para elaboração das previsões de demanda da organização objeto de estudo.

2.4. Métodos e técnicas de previsão de demanda

Existem vários tipos de técnicas de previsão de demanda, divididas em três categorias: métodos qualitativos, métodos de projeção histórica e métodos causais (BALLOU, 2006), porém, citaremos apenas o método e a técnica utilizados pela organização do estudo de caso em questão.



- **Método da média aritmética:** a previsão é realizada por meio do cálculo da média aritmética do consumo dos períodos anteriores, logo, é um método de projeção histórica.
✓
- **Técnica da projeção:** a demanda é projetada considerando que será menor, igual ou que evoluíra ao longo do período, devido a algum fato a ser considerado como uma nova estratégia ou mesmo situação de mercado. Logo, é uma técnica do grupo de métodos de projeção histórica.

Uma vez que verificou-se porque organizações fazem previsões de demandas, quais são os possíveis tipos de demanda e quais métodos e técnicas são aplicados para sua elaboração, busca-se agora quais são os impactos que uma organização pode sofrer com a falta de integração entre áreas que podem auxiliar na elaboração das previsões de demanda com maior assertividade.

2.5. A falta de integração entre áreas para a elaboração das previsões de demanda

Em uma pesquisa realizada no ano de 2013 com 23 grandes empresas do Brasil, foi citado que 50% destas empresas realizam o processo de previsão de demanda de forma colaborativa, mas que somente algumas áreas definiam o valor, apresentando a tendência em não considerar as restrições de outros departamentos, demonstrando que não há uma preocupação com o cliente interno (JULIA *et al.*, 2013). Não considerar as restrições internas de cada área da organização na elaboração da previsão de demanda, pode trazer grandes impactos devido as situações não previstas que podem prejudicar a estratégia da organização, influenciando negativamente a provisão de recursos e métricas pré-estabelecidas para a medição do desempenho da atividades chaves para a organização.

Essa mesma deficiência foi demonstrada anteriormente em pesquisa realizada em 2006 com 100 empresas italianas, onde o processo de previsão de demanda era feito somente pelas áreas de vendas (86%) e marketing (73%), excluindo o envolvimento de outras áreas importantes para a elaboração da previsão de demanda, não levando em consideração as suas restrições internas (ARIOLI *et al.*, 2006). Áreas como a de produção, marketing e finanças, atuam de forma independente para atingir suas metas individuais, mas trabalham em grupos para alcançar as metas globais da organização (ZACCARELLI, 1990), até mesmo porque a atuação da área de Controladoria dentro de uma organização é justamente essa: não eximir os

gestores da sua responsabilidade quanto a “gestão operacional, financeira, econômica e patrimonial de suas respectivas áreas”(BEUREN; ARTIFON, 2011), e cobrar seus resultados. Portanto, nos dias de hoje, não há mais espaço para levantar discussões afim de verificar qual área funcional é mais importante e os profissionais que possuem domínio de suas informações, então, pessoas bem informadas, não investem seu tempo gerando argumentos para demonstrar que uma área é mais importante que outra (GAITHER; FRAIZER, 2001).

Segundo Ballou (2006), a Logística é composta por dimensões de tempo e espaço, sendo fundamental que o especialista saiba exatamente quando e onde irá se materializar a demanda, pois a localização espacial da demanda é peça chave no planejamento da distribuição como um todo, a partir da localização de armazéns, balanceamento de estoques e alocação geográfica dos recursos de transporte.

A falta de integração entre áreas e o fato de não levarem em consideração as restrições internas de cada área, faz com que o profissional de Logística tenha que prover suas próprias previsões de demanda, prazos de entrega, preços e custos para a elaboração do seu controle estratégico e operacional (BALLOU, 2006). Como a falta de integração entre áreas prejudica o trabalho da área de Logística, vejamos o quão importante deve ser a Logística para organizações para conhecermos melhor o seu papel.

2.6. Classificação de cargas do transporte rodoviário de cargas

Nos últimos anos, o transporte tem sido visto como o último recurso para busca de redução de custos dentro das organizações, porque é normalmente considerado o principal componente da Logística(CAIXETA-FILHO *et al.*, 2009). No Brasil, o transporte rodoviário de cargas ainda é o modal com maior participação na movimentação de cargas no país, demonstrando o quanto ainda somos dependentes deste tipo de modal de transporte. Em recente boletim estatístico emitido em Fevereiro de 2017 pela Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2017), é possível verificar que o transporte rodoviário possui 61% de participação na movimentação nacional de cargas.

Segundo o Departamento de Custos Operacionais, Estudos Técnicos e Econômicos (DECOPE) da NCT & Logística, para estudar os custos do transporte rodoviário de cargas, é preciso classificar os tipos de cargas transportadas, pois cada um exige serviços e

equipamentos diferentes (DECOPE, 2014). As cargas do transporte rodoviário são classificadas em(DECOPE, 2014):

- Cargas fracionadas;
- Cargas lotação;
- Cargas de grandes massas;
- Cargas de fertilizantes;
- Componentes e granéis sólidos;
- Cargas de containers;
- Cargas mais específicas para outros serviços (bebidas, frigoríficos, líquidos).

Para este estudo, daremos foco nas características do transporte rodoviário de cargas fracionadas.

2.7. O transporte rodoviário de cargas secas fracionadas e a sua estrutura de formação de preços

Segundo o DECOPE (2014), as cargas fracionadas podem ser de três tipos:

- **Itinerante:** despachos de cargas fracionadas de 1 a 4.000 quilos, sujeitos a prazos de entrega por todo o território nacional;
- **Urgente:** despachos de cargas fracionadas de 1 a 4.000 quilos, sujeitos a prazos de entrega;
- **Comum:** despachos de cargas fracionadas de 1 a 4.000 quilos, não sujeitos a prazos de entrega.

A formação de preços do transporte rodoviário de cargas secas fracionadas é estruturada pela combinação de distância, peso da carga e uma dezena de tarifas que incluem o gerenciamento de risco e segurança ou GRIS (% cobrado sobre o valor da nota fiscal), frete valor ou *advalorem* (% cobrado sobre o valor da NF), taxa de despacho (valor fixo cobrado sobre conhecimentos da entrega) e uma série de generalidades como taxa de administração da secretaria da fazenda ou TAS (valor fixo cobrado por nota fiscal), taxa de dificuldade de entrega ou TDE (% cobrado sobre o valor do frete original), taxa de restrição de trânsito ou TRT (% cobrado sobre o valor do frete original), além de taxas para cobranças de serviços



adicionais como paletização da carga, taxa de agendamento de entrega, entre outros (DECOPE, 2016).

PERCURSO		Custo-Peso	de 1 a 10 kg	de 11 a 20 kg	de 21 a 30 kg	de 31 a 50 kg	de 51 a 70 kg	de 71 a 100 kg	de 101 a 150 kg	de 151 a 200 kg	acima de 200 kg	Custo Valor (%) ¹
De (km)	Até (km)	R\$/t	10	20	30	50	70	100	150	200	R\$/por kg	(%)
1	50	487,80	17,07	22,44	25,61	34,15	42,68	54,63	76,83	97,56	0,4878	0,30
51	100	503,73	17,63	23,17	26,45	35,26	44,08	56,42	79,34	100,75	0,5037	0,30
101	150	519,66	18,19	23,90	27,28	36,38	45,47	58,20	81,85	103,93	0,5197	0,30
151	200	535,59	18,75	24,64	28,12	37,49	46,86	59,99	84,36	107,12	0,5356	0,30
201	250	551,52	19,30	25,37	28,95	38,61	48,26	61,77	86,86	110,30	0,5515	0,30
251	300	567,45	19,86	26,10	29,79	39,72	49,65	63,55	89,37	113,49	0,5675	0,40
301	350	583,38	20,42	26,84	30,63	40,84	51,05	65,34	91,88	116,68	0,5834	0,40

Figura 2 - Planilha referencial de custos de carga seca fracionada – Fonte: Adaptado de DECOPE (2016)

A faixa de peso expressa (figura 2), por exemplo de 01 até 10 quilos, significa que não importa se a carga tem 01 quilo ou 10 quilos, o valor cobrado será o mesmo. Partindo desse princípio, é fácil observar que quanto mais perto do limite de peso de uma faixa o peso alcançar, mais barato será o frete por quilo. Usando ainda a faixa de 01 a 10 quilos (figura 2) como exemplo, se dividirmos o peso de 01 quilo por R\$ 17,07, logo, o valor por quilo em frete será de R\$ 17,07, porém, se dividirmos 10 quilos por R\$ 17,07, o valor por quilo em frete cairá para R\$ 1,71, demonstrando que quanto maior é o peso dentro da faixa, menor será o custo do frete por quilo.

Observando a tabela, nota-se que o valor do frete muda a medida que o peso aumenta ou à medida que a distância aumenta. Além disso, existe a influência de algumas taxas que são acrescidas a cobrança do frete a medida que a complexidade da entrega aumenta como a taxa de dificuldade de entrega ou TDE, taxa de restrição de trânsito ou TRT, taxa de agendamento de entregas ou TAG etc. Essas são situações que precisam ser consideradas nas previsões de vendas e que possuem grande influência sobre o valor final do frete. Quanto mais entregas forem realizadas para um mesmo cliente que possua uma ou mais taxas como estas citadas, certamente haverá custo com frete muito maior do que o esperado.

Pela própria estrutura de formação de preços do transporte rodoviário de cargas secas fracionadas, fica claro que conhecer a distância, o valor e o peso daquilo que se vai transportar é de extrema relevância para que seja possível prever e orçar o custo total que este tipo de operação de transportes poderá ocasionar. Conhecer o cliente, saber o quanto em valor, o quanto em peso onde se pretende vender por meio das previsões de demanda é uma das restrições internas da atividade de transportes dentro da Logística de Distribuição e tem

grande influência nos indicadores de desempenho da área. Vejamos adiante o que são os indicadores de desempenho.

2.8. Indicadores de desempenho

Indicadores de desempenho permitem que avaliações sejam realizadas baseadas em fatos, dados e informações quantitativas, levando a conclusões mais confiáveis, pois demonstram relações matemáticas, medidas quantitativas de processos ou resultados atrelados a uma meta (CAIXETA-FILHO *et al.*, 2009).

Ninguém controla aquilo que não conhece e utilizar indicadores de desempenho na operação se faz mais do que necessário para nortear o gestor quanto as suas ações e decisões sobre processos. Estabelecer alvos de melhoria e maneiras de atingi-los faz parte do processo de crescimento e evolução de qualquer organização, obviamente, variando de acordo com o mercado que a organização atua (MARTINS; ALT, 2009)

O índice de fretes sobre vendas é um indicador muito utilizado para medir os custos com transporte como um percentual das vendas, apontando principalmente os custos totais de transporte da empresa sobre a receita de vendas da empresa. O índice de fretes sobre vendas é calculado utilizando o valor total do frete pago dividido pelo valor total das vendas (NEVES, 2014).

Agora, após a exposição de todos os elementos que fazem parte deste estudo, o caso em questão será apresentado.

3. METODOLOGIA

No ano de 2015, uma indústria do seguimento farmacêutico, situada em São Paulo Capital, realizou suas previsões de demanda utilizando o método da média aritmética com a técnica de projeção e definiu como meta para o índice de frete sobre vendas o número de 1,48%, ou seja, ao fim de um ano, a despesa de fretes sobre vendas deveria representar financeiramente no máximo 1,48% sobre o valor total das vendas. A definição da meta deste indicador foi de forma probabilística, considerando os dados de índices praticados no passado. Essa definição não levou em consideração as restrições internas da área de Logística de Distribuição na elaboração das previsões de demanda no que se refere ao seu comportamento (demanda



espacial), o que significa que não foram considerados dados importantes quanto a frequência das vendas, o valor das vendas, o peso das cargas que seria por estas vendas e a localização geográfica de realização dessa demanda prevista, uma vez que o perfil de cargas da organização é seco, fracionado e itinerante. Durante o período, foi percebido um aumento significativo nas vendas e conseqüentemente, nos volumes produzidos para atender a demanda comercial. Diversas reuniões foram realizadas para que a produção se ajustasse ao aumento da demanda de vendas, porém, em nenhum momento a área de Logística de Distribuição foi envolvida e conseqüentemente, suas restrições internas passaram despercebidas novamente. Ao fim do período, os números de produção e vendas ficaram dentro da meta esperada superando a expectativa inicial, porém, o índice de frete sobre vendas ficou fora da meta estipulada inicialmente com o resultado final de 1,60%. Questiona-se porque o índice de frete sobre vendas ficou fora da meta estabelecida e não dentro do que foi estipulado de forma probabilística. Para esta pesquisa, foram utilizados os elementos do método de estudo de caso exploratório, descritivo e único. O estudo de caso é caracterizado como um tipo de pesquisa em que o objeto de estudo é uma unidade que se analisa profundamente e adotando um enfoque exploratório e descritivo, o pesquisador pode desenvolver o estudo aberto a novas descobertas (GODOY, 1995). Para Gil (2010), o estudo de caso único refere-se a um indivíduo, uma organização, um grupo, um fenômeno, além de ser a modalidade mais tradicional de estudo de caso, embora não seja a mais utilizada. Já para YIN(2015), o estudo de caso procura investigar um fenômeno contemporâneo, em seu contexto real, especialmente quando os limites entre contexto e o fenômeno não estão devidamente delimitados. O estudo de caso também consiste no estudo profundo de um ou alguns objetos, de forma que seja possível obter maior e mais detalhado conhecimento (GIL, 2010). Para a realização do estudo de caso, o pesquisador utiliza-se de uma variedade de dados coletados em diferentes momentos por meio de várias fontes de informação como entrevistas, relatórios entre outras.(GODOY, 1995).

Para o levantamento de dados, utilizou-se o histórico do índice de fretes sobre vendas do ano de 2015, que foi estipulado em 1,48% e foi fechado em 1,60%. É importante ressaltar que o índice de frete sobre vendas considerado neste estudo foi estimado pela organização sem levar em consideração as restrições internas da área de Logística de Distribuição, ou seja, estimou-se a venda de determinadas quantidades e valores de produtos, sem levar em consideração a localização geográfica e conseqüentemente, o peso e valor de onde estas vendas ocorreriam. Em seguida, foi realizada uma análise sobre o perfil da carga para compreender se havia

relação entre a frequência, o valor, o peso e a distância das vendas com relação ao preço do frete, que afeta diretamente o índice de fretes sobre vendas. O índice de frete sobre vendas foi exposto por estado e sua respectiva distância da base da organização objeto de estudo que é situada em São Paulo Capital, para demonstrar a fragilidade quanto a variação que o número sofre quando o mesmo não é elaborado considerando as restrições internas da área de Logística de Distribuição, além da demonstração de frequência de vendas para clientes, demonstrando mais um ponto de influência que afeta o valor do frete e consequentemente, o índice de fretes sobre vendas.

Toda a análise dos dados foi realizada utilizando simples recursos de planilhas eletrônicas como tabelas dinâmicas e fórmulas de cálculos. Os dados utilizados referem-se a todo o faturamento de 2015 contendo notas fiscais, datas de emissão das notas fiscais, clientes, valor das notas fiscais, peso, cidade, unidade federal, valor do frete para cada nota fiscal faturada e a faixa de peso em que cada nota fiscal foi classificada para cobrança do frete por parte dos transportadores.

Por fim, foi realizada entrevista com três colaboradores da área de Logística da organização objeto de estudo, para compreender situações administrativas da relação do transportador com a empresa sobre a cobrança do frete, bem como situações pertinentes a realização da previsão de demanda da organização e sua relação com os colaboradores da Logística.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Em entrevista realizada com três colaboradores da organização objeto deste estudo, que atuam diretamente na atividade de transportes, os pesquisados serão aqui identificados como Colab1, Colab2 e Colab3, conforme quadro resumo a seguir.



Tabela 1 - Quadro resumo das respostas dos pesquisados

Pesquisados	Como funciona a cobrança do frete?	Alguém da sua área participa da elaboração das previsões de demanda da sua organização?	Alguém da sua área já foi comunicado e convidado para participar de revisões da previsão de demanda ao longo do ano, para possíveis correções?	Como é elaborado o índice de fretes sobre vendas?
Colab1	O valor é cobrado sobre uma tabela de fretes fixa.	Nunca fomos envolvidos nas reuniões de previsão de demanda.	Ouvi falar das reuniões de ajuste de previsão demanda, mas não participei.	Sobre a base histórica.
Colab2	O valor da tabela de frete é negociada em contrato.	Sempre receberam a informação sobre o que seria feito após as definições da previsão de demanda.	Soube das correções de previsão de demanda porque foi necessário conseguir mais espaço no armazém algumas vezes, mas não fui informado das reuniões.	Sobre a média dos anos anteriores.
Colab3	Nada é cobrado fora do que foi acordado em contrato e tabela de frete.	Sempre após a previsão de demanda, era definido o índice do frete, sem antes conversarem conosco.	Eu tinha conhecimento das reuniões de correção da previsão de demanda, pois tive que atualizar os indicadores de faturamento, mas não participei de nenhuma reunião.	Sobre a média do que foi gasto antes.

Quando questionados sobre como funciona a cobrança do frete, informaram que “o valor é cobrado sobre uma tabela de fretes fixa” (Colab1), que “o valor da tabela de frete é negociada em contrato” (Colab2) e que “nada é cobrado fora do que foi acordado em contrato e tabela de frete” (Colab3).

Sobre sua participação na elaboração de previsões de demanda da organização, quando questionados responderam que “nunca fomos envolvidos nas reuniões de previsão de demanda” (Colab1), que “sempre receberam a informação sobre o que seria feito após as definições da previsão de demanda” (Colab2) e que “sempre após a previsão de demanda era definido o índice do frete, sem antes conversarem conosco” (Colab3).

Em relação ao conhecimento da possibilidade de revisões da previsão de demanda ao longo do período para correção da demanda, quando questionados sobre a sua participação no processo responderam que “ouvi falar das reuniões de ajuste de previsão demanda, mas não participei” (Colab1), que “soube das correções de previsão de demanda porque foi necessário conseguir mais espaço no armazém algumas vezes, mas não fui informado das reuniões” (Colab2) e que “tinha conhecimento das reuniões de correção da previsão de demanda, pois tive que atualizar os indicadores de faturamento, mas não participou de nenhuma reunião” (Colab3). Sobre a volumetria e o valor total das vendas estimadas para 2015, estimou-se que o índice de fretes sobre vendas seria de 1,48%, de forma probabilística com base na média histórica do que foi executado nos anos anteriores (Cola1, Colab2, Colab3).



Após o fechamento dos resultados, destacou-se que as vendas de 2015 ficaram pouco acima do esperado e consequentemente, houve sensível aumento da volumetria. Notou-se também que o custo com o frete também ficou acima do esperado: foi constatado que o índice de fretes sobre vendas de 2015 foi de 1,60%, ou seja, 0,12% acima do que se esperava gastar com fretes.

Ao analisar os dados do faturamento como a frequência das entregas, valor das notas fiscais, peso das notas fiscais, estados onde ocorreram as emissões das notas fiscais e o valor de fretes que foram pagos para realizar esta operação, foi possível notar que existe uma correlação entre a frequência das vendas em relação ao valor do frete, valor das vendas sobre o valor do frete (figura 3), o peso das cargas sobre o valor do frete (figura 4) e as distâncias percorridas sobre o valor do frete (tabela 1).

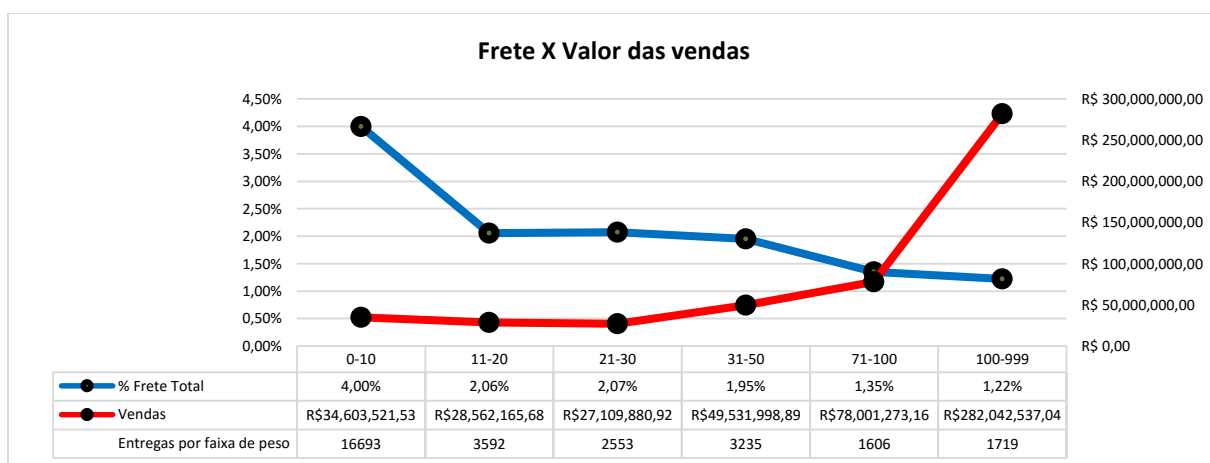


Figura 3 - Frete versus valor agregado de vendas e entregas

É possível observar que existe uma tendência de queda no valor do frete a medida que o valor agregado da venda aumenta dentro de cada faixa de peso, demonstrando que o valor da venda tem influência sobre o valor do frete, levando-nos ao entendimento de que quanto maior é o valor da venda, menor será o índice de frete sobre vendas.

Nota-se também que o índice de fretes sobre vendas das faixas de peso menores são os mais altos, como por exemplo a faixa 0-10 quilos, onde o índice é de 4,00%. Isso se dá ao fato de que o maior número de entregas aconteceu nesta faixa e também, porque o valor agregado das entregas foi muito menor do que nas demais faixas. O valor médio das entregas da faixa 0-10 quilos foi de R\$ 2.072,94, o menor entre todas as demais faixas.

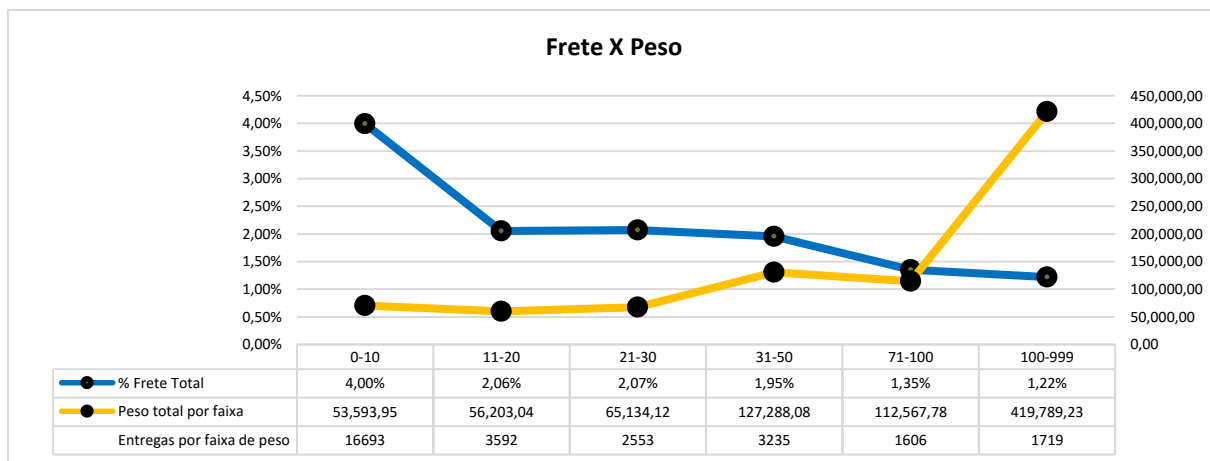


Figura 4 - Frete versus o peso das cargas

É possível observar que existe uma tendência de queda no valor do frete a medida que o peso da carga aumenta dentro de cada faixa de peso, demonstrando que o peso da carga também tem influência sobre o valor do frete, levando ao entendimento que quanto maior é o peso da carga, menor também será o índice de frete sobre vendas. Nota-se que o peso total da faixa 0-10 quilo é o menor entre todas as outras faixas, não só o peso total como também o peso médio que foi de 3,21 quilos, onde também aconteceu o maior número de entregas entre todas as faixas.

Logo, é perceptível que existe uma relação importante entre a frequência da venda, ou seja, a quantidade de entregas que são feitas, o valor agregado da venda de cada entrega e também o seu peso, conseqüentemente. Porém, a complexidade da relação frequência-valor-peso aumenta quando acrescentamos mais uma variável, a distância. Vejamos as variações dos percentuais de fretes sobre vendas que temos, observando cada uma das unidades federais e sua proporcional distância em quilômetros em relação a base da organização objeto de estudo, situada em São Paulo Capital.



Tabela 2 - Percentual de frete sobre vendas por mês e unidade federal de 2015

UF	1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	Total	Meta	Dist.Km
SE	38,40%	0,00%	19,76%	37,18%	11,81%	21,70%	16,85%	16,09%	24,12%	17,32%	30,39%	0,00%	23,17%	1,48%	2.243
TO	15,99%	3,23%	15,40%	25,23%	13,66%	15,47%	14,16%	14,01%	22,79%	13,46%	15,85%	0,00%	15,84%	1,48%	1.756
AC	35,49%	6,16%	11,40%	11,12%	7,53%	8,20%	12,00%	5,87%	12,22%	13,42%	17,29%	5,82%	8,68%	1,48%	3.494
RR	0,00%	0,00%	5,94%	5,80%	6,48%	7,57%	0,00%	6,14%	0,00%	9,02%	4,68%	0,00%	5,97%	1,48%	4.623
RO	25,81%	4,87%	5,43%	5,77%	5,88%	4,69%	6,03%	4,90%	11,93%	4,76%	5,52%	3,66%	5,26%	1,48%	2.986
PB	42,32%	8,71%	4,26%	23,19%	6,81%	11,19%	5,26%	4,17%	5,55%	3,32%	3,49%	3,02%	4,80%	1,48%	2.818
MA	21,13%	5,89%	3,93%	8,01%	8,52%	6,17%	4,71%	4,53%	4,97%	4,29%	3,84%	3,90%	4,42%	1,48%	2.932
RN	21,28%	5,13%	3,77%	10,31%	13,28%	6,93%	3,99%	4,03%	4,40%	3,39%	3,55%	3,04%	4,30%	1,48%	2.984
AM	13,71%	2,84%	5,98%	3,96%	2,87%	3,07%	3,32%	3,02%	3,56%	2,91%	3,04%	2,35%	3,35%	1,48%	3.874
PA	33,12%	2,49%	3,25%	4,62%	3,18%	3,23%	3,54%	2,78%	3,52%	2,60%	2,93%	2,78%	3,11%	1,48%	2.908
BA	42,52%	2,21%	2,95%	8,28%	2,85%	2,88%	2,83%	2,69%	3,57%	2,48%	2,80%	2,21%	3,02%	1,48%	2.028
AL	10,61%	1,69%	3,53%	4,38%	1,77%	3,09%	1,94%	2,49%	2,41%	2,21%	2,99%	1,39%	2,58%	1,48%	2.479
PI	27,70%	9,57%	2,10%	9,80%	4,42%	3,80%	2,30%	1,96%	2,29%	2,08%	2,03%	2,11%	2,45%	1,48%	2.652
RJ	5,34%	1,16%	2,30%	3,21%	2,09%	2,45%	2,41%	2,70%	2,60%	2,63%	2,13%	1,30%	2,28%	1,48%	434
PR	3,12%	1,64%	1,82%	1,90%	1,64%	1,90%	1,67%	4,00%	2,27%	2,18%	1,62%	1,63%	1,88%	1,48%	409
PE	15,35%	1,58%	1,85%	2,63%	1,95%	1,90%	1,91%	1,65%	2,02%	1,68%	1,81%	1,58%	1,85%	1,48%	2.704
CE	20,91%	1,48%	1,65%	2,35%	1,63%	1,75%	1,57%	1,63%	1,76%	1,41%	1,65%	1,37%	1,65%	1,48%	3.106
RS	4,25%	1,38%	1,68%	1,44%	1,74%	1,69%	1,45%	1,74%	1,42%	1,41%	1,72%	1,12%	1,51%	1,48%	1.137
MT	22,01%	1,74%	1,35%	2,30%	1,31%	1,45%	1,28%	1,41%	1,38%	1,36%	1,54%	1,15%	1,48%	1,48%	1.527
DF	5,05%	2,80%	1,51%	2,00%	1,27%	1,29%	1,97%	1,96%	1,63%	1,26%	1,50%	1,03%	1,47%	1,48%	1.007
GO	5,26%	1,70%	1,37%	1,58%	1,43%	1,49%	1,53%	1,37%	1,39%	1,46%	1,42%	1,22%	1,43%	1,48%	905
MS	18,22%	2,12%	1,19%	2,67%	1,27%	1,35%	1,11%	1,25%	1,34%	1,18%	1,49%	0,97%	1,38%	1,48%	994
SP	4,05%	1,39%	1,35%	2,25%	1,60%	1,50%	1,41%	1,52%	1,57%	1,20%	1,23%	0,93%	1,36%	1,48%	0
SC	3,54%	1,30%	1,57%	1,49%	1,41%	1,64%	1,53%	1,26%	1,30%	1,34%	1,28%	1,09%	1,34%	1,48%	698
MG	5,60%	1,23%	1,14%	1,71%	1,17%	1,33%	1,26%	1,23%	1,29%	1,33%	1,21%	1,04%	1,24%	1,48%	585
ES	0,00%	1,02%	0,94%	1,11%	1,07%	0,95%	0,98%	0,97%	1,02%	1,04%	1,04%	1,00%	1,00%	1,48%	874
Total Geral	11,02%	1,43%	1,58%	2,36%	1,65%	1,63%	1,57%	1,58%	1,69%	1,51%	1,63%	1,26%	1,60%	1,48%	

Nota-se que existe uma grande variação do índice de frete sobre vendas para cada estado, tanto nos resultados mensais (estado a estado por linha, mês a mês por coluna), quanto nos resultados globais. Observando o resultado global de cada unidade federal com o resultado esperado, apenas sete estados ficaram dentro do índice estabelecido ou seja, abaixo de 1,48% de despesas com fretes sobre as vendas (MT, DF, GO, MS, SP, SC, MG e ES). Observando também os resultados para cada mês, é possível notar que o índice de frete sobre vendas só ficou dentro do resultado esperado em dois meses (Janeiro e Dezembro de 2015).

A grande maioria dos estados que ficaram com o índice acima do resultado esperado de 1,48% de fretes sobre vendas, são estados que possuem maior distância de São Paulo Capital, afinal, um dos conceitos apresentados aqui anteriormente é que o valor do frete também muda a medida que o peso ou a distância da entrega muda, demonstrando que a distância também possui influência sobre o valor do frete.

Alguns estados que não são muito distantes de São Paulo Capital como Paraná e Rio de Janeiro também ficaram fora do resultado esperado. Se são estados muito mais pertos, porque então não ficaram dentro resultado? Esse fato é importante porque demonstra que é necessário haver uma equalização entre cada um dos elementos da relação, agora completa, chamada aqui de relação frequência-valor-peso-distância. Logo, não foi a distância que fez com que estes estados ficassem fora do resultado esperado, mas sim um ou mais elementos dessa relação como frequência e valor ou mesmo frequência, valor e peso.

Outro detalhe importante quanto ao índice de fretes sobre vendas de 1,48% em relação ao índice de fretes sobre vendas realizado de 1,60%, é que em nenhum momento ao longo de 2015 o valor foi revisado. Se a demanda produzida aumentou devido ao aumento das vendas, seria necessário também revisar toda a elaboração da previsão de demanda de todas outras áreas de suporte, incluindo o índice de fretes sobre vendas estipulado, mas isso não aconteceu devido ao fato de que inicialmente não se levou em consideração as restrições internas da Logística de Distribuição em transportes, o que leva ao entendimento de que o frete gasto foi proporcional às vendas realizadas, e que o índice de frete sobre vendas ficou acima do esperado principalmente devido a relação frequência-valor-peso-distância não ser observada na elaboração das previsões de demanda e conseqüentemente, sobre as vendas realizadas sem princípios norteadores que regulassem e direcionassem a atividade para obter resultados mais otimizados de fretes. Vejamos, por exemplo, como se comportou a frequência de vendas semanais para um cliente selecionado, aqui batizado de Cliente 01, situado no estado do Rio de Janeiro, situado na capital de mesmo nome, que é um dos estados que são próximos da base da organização objeto de estudo, São Paulo Capital, cujo resultado do índice de frete sobre vendas ficou fora da meta estipulada, como citamos anteriormente.



Tabela 3 - Frequência de vendas semanais para um cliente

Cliente	Destino RJ	Nº Semana	Dia Semana					Total NFs	Total de vendas por semana
			Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta		
Cliente 01		6					4	4	1
Cliente 01		7	3				5	8	2
Cliente 01		9	1	3		4	7	15	4
Cliente 01		11					9	9	1
Cliente 01		12				5		5	1
Cliente 01		13				5	6	11	2
Cliente 01		14		4				4	1
Cliente 01		15	3			2		5	2
Cliente 01		16	3			1	5	9	3
Cliente 01		17				6		6	1
Cliente 01		18		2		5		7	2
Cliente 01		19		1		4		5	2
Cliente 01		21	6			6		12	2
Cliente 01		22		3	6	5		14	3
Cliente 01		23			4			4	1
Cliente 01		24				5		5	1
Cliente 01		25	9					9	1
Cliente 01		26		1			1	2	2
Cliente 01		27		7				7	1
Cliente 01		28		3	7			10	2
Cliente 01		29					12	12	1
Cliente 01		30	3				4	7	2
Cliente 01		31				3	1	4	2
Cliente 01		32		2		4		6	2
Cliente 01		33				5		5	1
Cliente 01		34	2			6		8	2
Cliente 01		35				6		6	1
Cliente 01		36	1			6		7	2
Cliente 01		37				5		5	1
Cliente 01		38				6		6	1
Cliente 01		39	1		2	4		7	3
Cliente 01		40		5			2	7	2
Cliente 01		42		6		5		11	2
Cliente 01		43				5	3	8	2
Cliente 01		44			9	3	1	13	3
Cliente 01		46	3				5	8	2
Cliente 01		47				6		6	1
Cliente 01		48				4	2	6	2



Cliente 01	49	9			3		12	2
Cliente 01	50			11			11	1
Total		44	37	39	119	67	306	

Ao analisar a frequência de vendas para um dos clientes mais críticos do estado do Rio de Janeiro, que foi um dos estados que não ficou dentro da meta estipulada de 1,48% mesmo estando mais próximos da base da empresa situada em São Paulo Capital, nota-se que a frequência de vendas para este cliente variou de uma vez até quatro vezes na mesma semana, demonstrando que a frequência também é um fator de influência para o aumento do indicador de fretes sobre vendas, pois gastou-se mais por entregar mais vezes ao mesmo cliente, quando poderia se ter consolidado a venda e faturado apenas uma vez, agregando valor de venda e peso e reduzindo a frequência de entregas, influenciando na redução do frete.

Após analisar os dados apresentados, é possível responder porque o índice de frete sobre vendas de 2015 foi de 1,60% e não de 1,48%, como era esperado: a previsão de demanda foi elaborada inicialmente e ajustada ao longo do período, sem considerar as restrições internas da atividade de transporte da Logística de Distribuição em transportes. Logo, as vendas aconteceram aleatoriamente sem qualquer norteamto da relação frequência-valor-peso-distância, fazendo com que o valor do frete aumentasse proporcionalmente à medida que cada venda era efetuada. Apesar da organização ter alcançado suas metas de faturamento e produção, o fato de estarem desalinhadas com as restrições internadas da Logística de Distribuição em transportes, fez com que o índice de fretes sobre vendas ficasse acima do que foi estipulado. Portanto, é possível afirmar que o índice de fretes sobre vendas estipulado de 1,48% foi elaborado de uma forma não muito assertiva, visto que não foram consideradas as restrições internadas da área de Logística de Distribuição em transportes e que também, o mesmo não foi revisado ao longo dos ajustes da demanda que aconteceram ao longo do ano. O seu resultado final de 1,60% de despesas com fretes sobre as vendas realizadas, foi na verdade proporcional às vendas realizadas, visto que o frete cobrado é negociado em contrato e feito apenas sobre a tabela de fretes e que principalmente, o seu valor final é influenciado pela relação frequência-valor-peso-distância. Os resultados descritos confirmam as proposições teóricas apresentadas por JULIA et al. (2013) e ARIOLI et al. (2006) sobre a tendência das organizações em não considerarem as restrições de outras áreas para a elaboração da previsão de demanda, demonstrando que não há preocupação com o cliente interno neste aspecto. ARIOLI et al. (2006), inclusive, cita em sua pesquisa que o processo de



previsão de demanda era feito somente pelas áreas de vendas e/ou marketing, evidenciando ainda mais a exclusão do envolvimento de outras áreas na execução desta importante tarefa. Logo, quando as restrições internas da área não são consideradas na elaboração da previsão de demanda, como consequência o controle sobre os custos mensurados pelo índice de fretes sobre vendas torna-se incerto, pois o mesmo variará conforme as vendas realizadas livremente sem nenhum critério norteador e não conforme a previsão criada como meta. Por isso, a probabilidade do indicador ficar aquém da expectativa prevista é muito grande, pois o mesmo não foi estimado sobre as dimensões da relação frete-valor-peso-distância.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação frequência-valor-peso-distância tem grande influência sobre o índice de fretes sobre vendas, o que torna evidente que é necessário haver uma integração entre as áreas que realizarão as previsões de demanda e as áreas de suporte que atuarão na execução do planejamento da organização. É preciso que a elaboração das previsões de demanda aconteça com maior integração entre as áreas, para levem em consideração as restrições internas não só da Logística de Distribuição, mas de toda e qualquer área componente da organização, para que a área responsável possa equalizar suas vendas por meio da relação frequência-valor-peso-distância em transportes. Se antes de vender houver uma equalização na relação frequência-valor-peso-distância, como resultado haverá mais consolidações de cargas e isso fará com que a frequência de vendas seja ajustada com a distância dos clientes, aumentando o valor agregado da venda e conseqüentemente, também aumentará o peso da carga.

Essas ações colaborarão para que o índice de frete sobre vendas seja elaborado de forma muito mais assertiva, pois o mesmo será obtido por meio da consideração da relação frequência-valor-peso-distância sobre as vendas, com a possibilidade de indicar para cada estado da federação, um índice de frete sobre vendas com base nas previsões de demanda realizadas, resultando assim em um índice global muito mais refinado, com o resultado individual para cada estado, fazendo com que as próximas previsões de demanda gerem índices de fretes sobre vendas muito mais aderentes a realidade e que possam ser ajustados as necessidades da organização, auxiliando a Logística na sua missão global de gerir fluxos de materiais e informações optando pela melhor opção econômica, buscando fazer mais com menos, mais com o mesmo ou o mesmo com menos.

Por se tratar de um estudo de caso, é preciso considerar suas limitações e respectivos cuidados com generalizações. Futuros estudos poderiam considerar uma maior amostragem para levantamento de dados, incluindo áreas da Logística de Suprimentos (compras e recebimento de materiais), Logística de Produção (planejamento, programação e controle de produção, produção) e Logística de Distribuição (transportes e armazenagem) em uma ou mais organizações, para confirmar os resultados obtidos neste trabalho e averiguar outros possíveis impactos que estas áreas podem sofrer quando suas restrições não são consideradas na elaboração da previsão de demanda.

BIBLIOGRAFIA

ARIOLI, D. *et al.* RESULTS FROM AN AUDIT IN THE SALES FORECASTING & DEMAND PLANNING PROCESS. *AILOG - Associazione Italiana di Logistica e di Supply Chain Management*, p. 1–14, 2006. Disponível em:

<http://my.liuc.it/MatSup/2006/Y74016/Audit_SF&DP.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2017.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. 5ª ed. São Paulo: Editora Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. *Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

BEUREN, I. M.; ARTIFON, R. L. INFORMAÇÕES DA CONTROLADORIA DE SUPORTE À DECISÃO LOGÍSTICA. *Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*, v. 16, n. 1, p. 73–102, 2011. Disponível em:

<<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/1147/1217>>. Acesso em: 1 abr. 2017.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. *Logística Empresarial. O Processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.

CAIXETA-FILHO, J. V. *et al.* *Gestão Logística de Transporte de Cargas*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

CHRISTOPHER, M. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

CNT. *Boletim Estatístico CNT*. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Boletim/boletim-estatistico-cnt>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

CORONADO, O. *Logística Integrada*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, C. *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. Disponível em:

<http://cscmp.org/imis0/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921>. Acesso em: 9 abr. 2017.

DECOPE. *Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas 2014*. São Paulo: NCT & Logística, 2014. Disponível em:

<<http://www.portalntc.org.br/media/imagens/publicacoes/manual-de-calculo-e-formacao-de-precos-rodoviario-2014/index.html#/1/zoomed>>.

DECOPE. *Planilha Referencial de Custos e Generalidades de Carga Seca Fracionada*. . São Paulo: [s.n.], 2016. Disponível em: <<http://www.ntctec.org.br/media/files/artigos/fr0116.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

FARIA, A. C. DA; COSTA, M. DE F. G. DE. *Gestão de Custos Logísticos*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

GAITHER, N.; FRAIZER, G. *Administração da Produção e Operações*. 8ª ed. São Paulo: Editora Pioneira, 2001.

GERBER, J. Z. *et al.* Organização de referenciais teóricos sobre diagnóstico para a previsão de demanda. *GESTÃO.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, v. 11, n. 1, p. 160–185, 2013. Disponível em: <www.revista.ufpe.br/gestaoorg>. Acesso em: 21 abr. 2017.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 3, p. 20–29, jun. 1995. Disponível em:



<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000300004&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 1 abr. 2017.

GUARNIERI, P. *Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental*. 1ª ed. Recife: Editora Clube dos Autores, 2011.

GUARNIERI, P. Obtendo competitividade através da logística reversa: um estudo de caso em uma madeireira. *Journal of Technology, Management & Innovation*, v. 1, p. 121–130, 2006.

JULIA, A. *et al.* Previsão de Demanda nas Organizações: resultados de 23 empresas do Brasil. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, 2013. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/37518372.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

KLUYVER, C. A. DE; PEARCE II, J. A. *Estratégia - Uma Visão Executiva*. 3ª ed. São Paulo: Pearson Printice Hall, 2010.

LEANDRO, F. Logística Reversa : Percentual De Ocupação Dos Paletes Na Carga E Os Custos De Retorno. *Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais*, v. 3, n. 1, p. 17–25, 2006.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

MIRANDA, R. G. DE *et al.* Método estruturado para o processo de planejamento da demanda nas organizações Structured method to the process of demand planning in organizations. *Revista ADMpg*, v. 4, p. 45–53, 2011. Disponível em: <[http://admpg.com.br/revista2011/v2/artigos/artigo 5 Metodo estruturado para o processo.pdf](http://admpg.com.br/revista2011/v2/artigos/artigo%205%20Metodo%20estruturado%20para%20o%20processo.pdf)>.

MOURA, R. A. *et al.* *Dicionário do Imam*. 1ª ed. São Paulo: Editora IMAM, 2004.

MOURA, V. DE M.; BEUREN, I. M. O suporte informacional da controladoria para o processo decisório da distribuição física de produtos. *Revista Contabilidade & Finanças*, v. 14, n. 31, p. 45–65, abr. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772003000100004&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 1 abr. 2017.

NEVES, M. A. O. *Formação de Controllers em Logística*. 1ª ed. São Paulo: Tigerlog Consultoria, 2014.

NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2004.

ROJAS, A. *Administração de Operações Logísticas*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

SILVA, S. S. DA; OLIVEIRA, M. A.; LEAL JR, I. C. Modelo de previsão de vendas em jogos de empresas: potencializando a prática dos gestores. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, v. 10, n. 2, p. 50–64, 2016. Disponível em: <<http://www.uff.br/pae/index.php/pca/article/view/578/pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

WALLACE, T. F.; STAHL, R. A. *Previsão de Vendas*. 1ª ed. São Paulo: Editora IMAM, 2003.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZACCARELLI, S. B. *Administração Estratégica da Produção*. São Paulo: Editora Atlas, 1990.

O Controller em Logística – a contribuição de um profissional especializado na área de Logística

The Controller in Logistics - the contribution of a professional specialized in the area of Logistics

**Fábio Henrique de Oliveira, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia,
fabio.h.oliveira@hotmail.com**

Resumo: Ao se propor desenvolver as atividades de um *Controller* em Logística, é possível prever benefícios que podem ser relevantes e que podem causar impactos positivos na gestão da área e em direção a sua melhoria contínua, desde que as atividades desenvolvidas pelo profissional estejam devidamente adaptadas e aderentes ao ambiente logístico, ou seja, que as atividades sejam desenvolvidas com a mentalidade da área de Controladoria, somadas ao contexto do ambiente Logístico. Este trabalho tem como objetivo caracterizar e descrever a aplicação do *Controller* em Logística, para compreender dentro da estrutura Logística quais são seus benefícios, através do entendimento sobre o papel da Controladoria e o papel da Logística, a relação da Controladoria com a Logística, o papel do *Controller* em Logística, suas responsabilidades, as atividades a serem desenvolvidas, a relação com os diversos níveis hierárquicos, o conhecimento que deverá dominar e finalmente, o que pode fazer pela Logística. Para este estudo, foi aplicada a metodologia de estudo de caso descritivo com múltiplos casos. Nota-se com os dados obtidos que existe uma noção dos gestores da importância de haver um profissional que possa unificar as informações e que para isso possua conhecimento e competência em Controladoria, mas que ao mesmo tempo possa estar inserido na área logística.

Palavras-chave: Logística; Controladoria; Gestão

Abstract: When proposing to develop the activities of a Controller in Logistics, it is possible to predict benefits that may be relevant and that can cause positive impacts in the management



of the area and towards its continuous improvement, provided that the activities developed by the professional are properly adapted and adherent to the logistic environment, that is, that the activities are developed with the mentality of the Controllershship area, added to the context of the Logistic environment. This paper aims to characterize and describe the application of the Controller in Logistics, to understand within the Logistics structure what its benefits are, through an understanding of the role of Controllershship and the role of Logistics, the relationship of Controllershship with Logistics, role of the Controller in Logistics, its responsibilities, the activities to be carried out, the relationship with the various hierarchical levels, the knowledge to be mastered and finally, what it can do for Logistics. For this study, the descriptive case study methodology with multiple cases was applied. It is noted with the data obtained that there is a notion of the managers of the importance of having a professional that can unify the information and that for this has knowledge and competence in Controllershship, but at the same time can be inserted in the logistics area.

Keywords: Logistics; Controllershship; Management

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o conceito de Logística tem sido amplamente difundido entre as grandes organizações, bem como nas salas de aula. Estendeu-se pelas pequenas e médias empresas que buscam excelência no atendimento ao cliente, tanto nos bastidores do negócio quanto na linha de frente, junto ao cliente. Com o passar do tempo, diante das adversidades que surgem num cenário de ampla concorrência, novos conceitos e oportunidades emergem, seja na forma de um concorrente que atende em menos tempo, seja como uma inovação tecnológica que precisa ser dominada. Há uma constante necessidade de se adaptar para garantir a sobrevivência do negócio. Dentro deste contexto, os gestores em Logística têm percebido que além do desafio normal de manter o próprio negócio, é preciso buscar a melhoria contínua dos seus serviços, errar menos, ser mais eficaz e eficiente nos processos logísticos.

Nas empresas onde o custo logístico representa uma grande parcela dos seus custos, discute-se a presença de um profissional em Logística que não só aponte e corrija desvios de custo, mas também aponte oportunidades de melhorias no negócio, dando apoio ao gestor na tomada de decisão através de indicadores de desempenho ou melhores práticas de negócio, onde exista uma mentalidade da Controladoria, porém, com atividades aderentes e devidamente



adaptadas à área de Logística. Numa atuação mais tradicional, o profissional da Controladoria, o *Controller*, atua como suporte informacional nos níveis de média e alta gestão, ou seja, níveis tático e estratégico, onde também interage com atividades de monitoramento e controle de desempenho de diversos setores da organização, com uma visão voltada para a área contábil.

Ao se propor desenvolver as atividades de um *Controller* em Logística, é possível prever benefícios que podem ser relevantes e que podem causar impactos positivos na gestão da área e em direção a sua melhoria contínua, desde que as atividades desenvolvidas pelo profissional estejam devidamente adaptadas e aderentes ao ambiente logístico, ou seja, que as atividades sejam desenvolvidas com a mentalidade da área de Controladoria, somadas ao contexto do ambiente Logístico.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar e descrever a aplicação do *Controller* em Logística, para compreender dentro da estrutura Logística quais são seus benefícios, através do entendimento sobre o papel da Controladoria e o papel da Logística, a relação da Controladoria com a Logística, o papel do *Controller* em Logística, suas responsabilidades, as atividades a serem desenvolvidas, a relação com os diversos níveis hierárquicos, o conhecimento que deverá dominar e finalmente, o que pode fazer pela Logística.

Para a consecução deste objetivo, este trabalho se divide em cinco partes, a saber: esta introdução, a fundamentação teórica, a metodologia da pesquisa, os dados obtidos com sua discussão e as por fim as nossas considerações.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na fundamentação teórica, procurar-se-á descrever o papel da Controladoria e da Logística, a relação existente entre a Controladoria e a Logística, o papel proposto do *Controller* em Logística, suas responsabilidades, as atividades a serem desenvolvidas, a relação com os diversos níveis hierárquicos, e o conhecimento que deverá dominar.

2.1. O PAPEL DA CONTROLADORIA

Segundo Figueiredo e Caggiano (2008, p. 26), a função da Controladoria “é zelar pela continuidade da empresa, assegurando a otimização do negócio global”. É possível



complementar que a Controladoria também fornece informações servindo como um órgão de controle e observação da cúpula administrativa da organização (BEUREN; ARTIFON, 2011). A função da Controladoria não é só administrar o sistema contábil da organização, é necessário ser um departamento com perfil multidisciplinar, devido à amplitude das suas funções, que exige a necessidade de ser formado por profissionais de diferentes conhecimentos, visto que a Controladoria é um conjunto de princípios com origem nas áreas de Administração, Economia, Estatística, Psicologia e Contabilidade, a fim de compreender melhor todos os setores da organização em que atua (BEUREN; ARTIFON, 2011; LUNKES; SCHNORRENBERGER, 2009).

A Controladoria pode ser também observada por dois enfoques, sendo o primeiro como um órgão norteador do modelo de gestão da organização e em segundo, como uma área de conhecimentos de outras ciências (FIGUEIREDO; CAGGIANO, 2008). Uma das principais vantagens da multidisciplinaridade da Controladoria é o entendimento das causas e consequências de como as organizações são administradas a partir da visão conhecida por outras áreas, logo, quanto mais conhecer das áreas que compõem a administração da empresa, maior será sua capacidade de monitoramento do sistema como um todo (NASCIMENTO; REGINATO, 2010).

Portanto, é possível observar que a Controladoria desempenha um papel de grande importância dentro das organizações e que vai além da própria Contabilidade, devido a gama de conhecimentos reunidos na área, sendo uma área que precisa ter conhecimento multidisciplinar, geralmente obtido por agregar profissionais de diversas áreas de conhecimento, inclusive, Logística. Mas como se dá a rotina dessa área? Quais são as funções e atividades desenvolvidas pela Controladoria?

Segundo Kanitz (1976), as funções da Controladoria são: compreender as informações geradas pela empresa, agir sobre o comportamento das pessoas alterando a sua motivação, propor soluções a partir de eventuais inconsistências dentro da organização, interpretar dados e avaliar se determinado resultado é bom, planejar de forma consistente de forma a apresentar resultados tangíveis e que sejam mensuráveis, acompanhar a evolução do planejamento traçado e interferir quando necessário para correção ou ajustes de falhas. Em resumo, a função da Controladoria está apoiada em três funções definitivas, que abrangem toda e qualquer atividade necessária para sua execução: planejamento, execução e controle (MOURA, V. DE M.; BEUREN, 2003). De outra forma, segundo Lunkes e Schnorrenberger (2009, p. 19):

Tabela 1 – Relação das funções básicas da controladoria. Fonte: (Adaptado de Lunkes e Schnorrenberger, 2009, p.19)

Perspectivas	Funções básicas
Gestão Operacional	Planejamento (operacional);
	Elaboração de relatórios e interpretação;
	Avaliação e deliberação;
	Administração de impostos;
	Elaboração de relatórios a órgãos reguladores e públicos;
	Proteção do patrimônio;
Gestão econômica	Avaliações da economia política.
	Subsidiar o processo de gestão;
	Apoiar a avaliação de desempenho;
	Apoiar a avaliação de resultado;
	Gerir o sistema de informações;
Gestão Estratégica	Atender aos agentes de mercado.
	Planejamento;
	Sistema de informações;
	Controle;
	Gestão de pessoas;
	Organizacional.

Sendo a Controladoria responsável por todas estas atividades, fica claro que a área coordena todas as informações citadas e isso não exime os gestores de cada uma das áreas das suas responsabilidades, pois “os gestores são responsáveis pela gestão operacional, financeira, econômica e patrimonial de suas respectivas áreas e da empresa” (BEUREN; ARTIFON, 2011, p. 86). Definido o papel do *Controller*, seguiremos definindo o papel da Logística.

2.2. O PAPEL DA LOGÍSTICA

O Council of Logistics Management (CSCMP) define Logística como:

“Logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla, de forma eficiente e eficaz, a expedição, o fluxo reverso e a armazenagem de bens e serviços, assim como do

fluxo de informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o propósito de atender as necessidades dos clientes”.
(tradução nossa) (*COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT*, 2017).

Através desse conceito podemos perceber a amplitude do seu significado, ou seja, é um conjunto de atividades que abrange desde o momento da compra da matéria-prima, passando pelo processo produtivo, armazenagem e distribuição até o cliente. Diversos estudiosos contribuíram de forma muito significativa ao definirem do que se trata o assunto Logística. Logística pode ser definida de muitas maneiras, porém, o conceito que pode ser considerado como norteador é que: a Logística é o gerenciamento estratégico de fluxos de materiais e informações, de forma econômica e com o intuito de atender ao cliente (BALLOU, 1993; CHRISTOPHER, 1997; CORONADO, 2010; MARTINS; ALT, 2009; ROJAS, 2008). Com essas definições, fica claro que Logística é uma forma de gestão utilizada para gerenciar as atividades da cadeia de suprimento.

Uma vez que a Logística gerencia as atividades da cadeia de suprimento, ou seja, gerencia uma série de atividades interligadas para um objetivo comum, então, da mesma maneira, a gestão deve ser única e não feita de forma separada. De acordo com Guarnieri (2011), a gestão logística deve buscar e dar foco na integração das atividades da cadeia, uma vez que todas as atividades têm como principal função satisfazer o cliente final, logo, precisam ser administradas juntas dentro de um processo integrado. A Logística Integrada, segundo Faria e Costa (2011), reúne atividades e processos interligados que buscam aperfeiçoar o processo como um todo, com a principal missão de otimizar custos, ou seja, fazer mais com menos, mais com o mesmo ou o mesmo com menos.

A partir do conceito de Logística Integrada, alguns estudiosos destacaram quatro áreas de atuação da Logística: logística de suprimentos, logística de produção, logística de distribuição e logística reversa (GUARNIERI, 2011; LEANDRO, 2006).

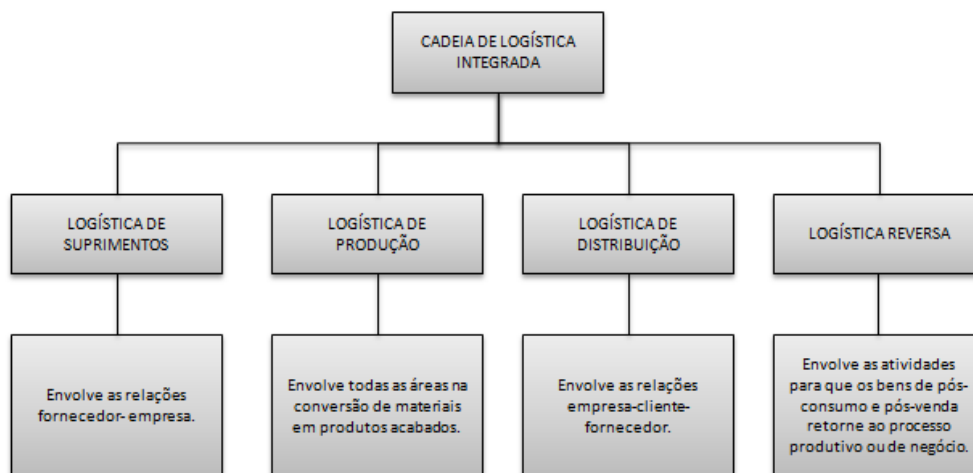


Figura 1 - Cadeia de Logística Integrada. Fonte: Adaptado de Guarnieri (2006, p. 34)

Desta maneira, a Logística Integrada é um amplo sistema gerencial que inicia com o fornecimento de matéria-prima até distribuição do produto acabado no cliente, considerando também o retorno de eventuais resíduos oriundos do produto (MOURA, R. A. *et al.*, 2004). O gerenciamento logístico inclui a administração de sistemas para controlar fluxo de materiais e informações de estoques e produtos acabados, visando fortalecer a estratégia da organização (BOWERSOX; CLOSS, 2001; MOURA, V. DE M.; BEUREN, 2003). Pode-se dizer, então, que a Logística desempenha um papel importante e estratégico nas organizações, pelo fato de gerenciar fluxos de materiais ao menor custo possível e principalmente, gerenciar fluxos de informações para melhor atender ao cliente. E este fluxo de informações, nos dias de hoje, está ligado diretamente à tecnologia.

Para que se possa incorporar todos esses elementos de forma concisa, ou seja, o gerenciamento do fluxos de materiais e informações com o uso da tecnologia, a Logística é organizada e regida por alguns princípios. Segundo Machline (2003), são quatro os princípios que regem a Logística: a) princípio da localização em pontos estratégicos para o seu negócio, dando preferência ao aluguel ao invés de adquirir imóveis, b) princípio da construção e arranjo físico de armazéns para otimizar o espaço disponível, c) princípio do transporte preferencialmente utilizando de páletes e contêineres de forma a padronizar embarques e desembarques e por fim, d) princípio da gestão de estoques que busca o estabelecimento de regras para a administração do estoque como os níveis de estoque de segurança, níveis de reposição de estoques, buscar maior aproximação da previsão de demanda versus disponibilidade de produtos, rígidos controles de estoques entre outros.



Uma vez que os princípios fundamentais são assentados, a Logística pode então incorporar à sua rotina, todos os elementos que a caracterizam estrategicamente. Estes elementos seriam: a) acordar e controlar os prazos de todas as etapas da cadeia; b) integração sistêmica de toda a cadeia e departamentos da empresa; c) integração estreita e completa com fornecedores e parceiros logísticos; d) buscar o aperfeiçoamento do processo visando a redução de custos da cadeia e; e) manter níveis de serviços acordados e adequados ao atendimento satisfatório do cliente (BEUREN; ARTIFON, 2011; NOVAES, 2001). Conhecendo-se o papel da Logística e da Controladoria, pode-se analisar a sua relação entre essas duas áreas.

2.3. A RELAÇÃO ENTRE A LOGÍSTICA E A CONTROLADORIA

Segundo ALVARENGA (et al., 2015), a Controladoria é uma espécie de “olho mágico” para as organizações, pois fornece todas as informações necessárias para os tomadores de decisão melhorarem a qualidade de seus objetivos. Segundo VATAN (et al., [s.d.]), a Controladoria tem por atividade básica apoiar a organização do processo “decisão-ação-informação-controlar”, por meio de controles e acompanhamento, onde o gestor de cada área é responsável pelo seu resultado, sendo a Controladoria responsável pela informação dos resultados destas mesmas áreas e também por apoiar e coordenar a gestão das atividades de planejamento, controle e proteção de interesses da organização. Segundo FACCI (2000), um dos grandes desafios da própria Controladoria tradicional, é a compreensão dos elementos, conceitos e técnicas utilizados na Logística, para que então a Controladoria tenha maior eficiência na busca dos seus objetivos. A Controladoria tem papel de grande influência na tomada de decisões das organizações e muitos deles estão inerentes à Logística, apontando desvios e sugerindo opções de melhorias, mas a verdadeira gestão de seus recursos e atividades quem faz é a própria Logística. Logo, se por ventura for apontado ao gestor de Logística que o seu percentual de fretes sobre as vendas está muito acima do esperado pela Controladoria, que ações deverá tomar este gestor? Em primeiro momento, parece ser óbvio que reduzir o valor do frete é a solução. Mas, será que a redução do valor do frete é realmente a melhor ação no que diz respeito a isto? Será que não existe outra ação a ser tomada que possa reduzir o custo com o frete? E os custos extras, quem está ciente do que está sendo cobrado a mais? E quantos aos pedidos de venda? Será que os pedidos são adequadamente consolidados virtualmente e fisicamente? Será que realmente o custo do frete apontado está correto? Quem validou estas informações na sua fonte? É justamente neste contexto que podemos situar o *Controller* na Logística.



2.4. O PAPEL DO *CONTROLLER* NA LOGÍSTICA

Na Controladoria tradicional, por si só, o *Controller* já é o grande responsável por coordenar todo o fluxo de informações que serão utilizadas para a tomada de decisão da empresa no âmbito econômico. Segundo GARRISON (apud MOSIMANN; FISCH, 1999). Mas como se daria o papel do *Controller* em Logística? Que atividades ele deve desempenhar? Quais as suas responsabilidades? Qual a sua relação com os níveis hierárquicos? Quais os conhecimentos que este profissional precisaria dominar para desenvolver suas tarefas?

2.5. AS RESPONSABILIDADES E AS ATIVIDADES DO *CONTROLLER* NA LOGÍSTICA

Segundo GOLDENBERG (1994), o *Controller* tem algumas funções inerentes como a geração de dados, projeção de estratégias, converter planos estratégicos em orçamentos e o monitoramento dos planos passados. Para NAKAGAWA (1993), projetar, implementar, manter e coordenar um sistema de informações adequado as necessidade da organização são algumas das funções do *Controller*. RICCIO e PETERS (1993) dizem que monitorar paradigmas de qualidade, reportando e interagindo com outras áreas da organização, buscando excelência empresarial em custos e qualidade são também atividades de atuação da Controladoria. O *Controller* em Logística, então, tem o papel de projetar os custos logísticos, definir e implementar indicadores de custos, de níveis de serviço e de produtividade operacional, criando assim um sistema de informações capaz de alimentar e criar a visibilidade necessária para cada gestor envolvido na operação, sinalizando possíveis desvios em qualquer um destes pontos, sugerindo prevenções e suas possíveis correções quando identificados, à exemplo do *Controller* tradicional que atua da mesma forma num nível mais amplo. Numa primeira etapa, o *Controller* em Logística não só deve observar as metas de custo, mas também os níveis de serviço e produtividade. Essa triangulação não só permite ao *Controller* visualizar seu desempenho em custo, mas também visualizar os motivos que culminam com o seu desempenho em custo relacionados ao nível de serviço e a produtividade. Indo além do *Controller* tradicional, o *Controller* em Logística passa a conhecer a causa fundamental do seu desempenho em nível global, permitindo desenvolver e sugerir a alta gestão, novas melhorias em nível tático e estratégico, para se obter melhores resultados financeiros. E porque não dizer, que é possível sugerir melhorias em nível operacional? Se o *Controller* tiver experiência anterior em nível operacional, também poderá



colaborar neste nível. Numa segunda etapa, o *Controller* assume um papel de apoio no gerenciamento, onde fica claro que sua atividade não é a de alcançar a meta, mas sim auxiliar o gestor ao longo de todo o processo. Também, fica claro que a responsabilidade do gestor se mantém intacta, a exemplo da Controladoria tradicional, ou seja, cada gestor é responsável pela sua gestão operacional, financeira, econômica, patrimonial e tudo mais que lhe é conferido a gerir dentro da sua área (BEUREN; ARTIFON, 2011; VATAN *et al.*, [S.d.]). Já numa terceira etapa, destaca-se que além de acompanhar os indicadores de custo, nível de serviço e produtividade e desenvolver/sugerir as ações corretivas e melhorias cabíveis, caberá também ao *Controller* checar se a origem das informações utilizadas na alimentação destes indicadores provém de fontes seguras e devidamente lapidadas para a sua finalidade, uma vez que as evoluções da tecnologia têm contribuído de forma relevante para a integração de informações entre áreas (FACCI, 2000). Uma vez que o *Controller* tem conhecimento sobre os números da área de Logística, graças ao seu acompanhamento realizado ao longo do ano ou de um determinado período sentindo e observando suas variações, o mesmo poderá projetar o orçamento para futuros períodos, sempre através da supervisão de um gerente ou mesmo diretor de Logística, para que tudo permaneça dentro da expectativa aproximada. O *Controller* em Logística assume, então, um papel importante diante do cenário corporativo da área de Logística, pois realiza toda a interface interna da área com aquilo que é exigido pelas metas definidas pela organização, transitando nas dimensões de custo, nível de serviço e produtividade, buscando a inter-relação de todas estas dimensões no âmbito estratégico, tático e operacional, levando todo o suporte necessário para que os gestores da área possam dar o melhor direcionamento possível para o alcance das metas e objetivos estabelecidos. Logo, independente de todo o trabalho apresentado pelo *Controller* em Logística, ainda são os gestores da área responsáveis pelas decisões e direcionamentos da área.

2.6. AS ATRIBUIÇÕES DO CONTROLLER EM LOGÍSTICA E SUA RELAÇÃO COM OS NÍVEIS HIERÁRQUICOS

A participação do *Controller* em Logística no dia a dia, certamente tem grande influência positiva nos resultados da área. Sem dúvida, sua atuação no auxílio da busca em obter melhores resultados é ímpar e de grande auxílio, principalmente em refinar informações, validar dados e a veracidade dos fatos. Dadas as suas atribuições, é possível, então, visualizar que lugar o *Controller* da Logística melhor ocuparia na hierarquia da área de Logística, ocupando uma posição de grande influenciador do processo, sobre a tutela da alta gestão.

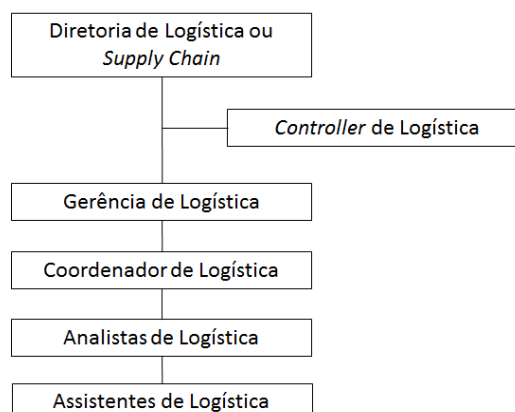


Figura 02 – Posição hierárquica do Controller na área de Logística - Fonte: Adaptado de NEVES (2014)

2.7. O PERFIL DO CONTROLLER EM LOGÍSTICA

Diante de um papel tão importante, qual é o conhecimento que um *controller* em logística deve dominar? Segundo VATAN (et al., [s.d.]), o *controller* tradicional pode ter graduação em Administração, Ciências Contábeis, Economia ou Engenharia, somadas a especialização seriam considerados importantes diferenciais. No caso do *controller* em Logística, além da formação semelhante, ter experiência anterior dentro da área de Logística seria um grande diferencial. Conhecer às boas práticas de empresas chamadas world class companies, ou seja, empresas de classe mundial que adotam práticas revolucionárias de administração, são deveras importantes para o crescimento intelectual e profissional do *controller* tradicional (OLIVEIRA *et al.*, 2003), prática essa que é perfeitamente adaptável ao perfil do *controller* em Logística. Segundo CALIJURI, SANTOS e SANTOS (2005), um profissional de Controladoria com 31 anos de experiência acrescentou que além da especialização, é importante que o *controller* realize pesquisas, faça diversas leituras de livros técnicos e a busque permanente o conhecimento em outras áreas.

Segundo TUNG (1980), existem algumas habilidades que o *controller* deve possuir são:

- Habilidade de prever problemas ao analisar os dados coletados;
- Habilidade de discernir informações para elaboração de relatórios rápidos e precisos;



- Habilidade em fornecer informações específicas a colaborador, com a linguagem adaptada ao profissional que a recebe;
- Habilidade em demonstrar desempenhos temporais em gráficos, tendências e índices;
- Habilidade de trabalhar sempre de forma pró-ativa, preocupado com o futuro;
- Habilidade de investir na análise e estudo de problemas reportados;
- Habilidade em assumir o papel de conselheiro sempre que possível;
- Habilidade de ser imparcial na realização de críticas e comentários;
- Habilidade de ser um ótimo vendedor de suas ideias, ao invés de as impor aos pares;
- Habilidade de compreender que suas recomendações e contribuições para outras áreas, podem não acontecer no tempo esperado devido às limitações da própria área.

Segundo VATAN (et al., [s.d.]), o *controller* deve possuir também algumas atitudes que condizem com o mercado que passou a exigir profissionais que apresentem maior dinamismo nas suas atividades e que ultrapassem a condição convencional. As atitudes mais relevantes são: iniciativa, visão econômica, liderança, ética e visão de futuro. Todas estas habilidades e atitudes descritas servem perfeitamente para a atuação do controller em Logística, visto que o mesmo estará desempenhando papel semelhante, mesmo em um universo menor, que é a área de Logística, mas que possui desafios compartilhados com toda a organização e departamentos que a compõem.

2.8. VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ATUAÇÃO DO CONTROLLER EM LOGÍSTICA

Uma vez que o *controller* em Logística tem suas atividades fundamentadas, estruturadas e então, executadas, que tipo de contribuições a rotina desse profissional poderá proporcionar a área de logística? Que vantagens e desvantagens poderá a Logística observar, com a atuação de um *controller* em sua rotina diária? Segundo NEVES (2014), existem oito vantagens que poderão ser observadas com a aplicação da Controladoria na área de Logística:

“01 – Domínio da atividade mediante informações objetivas e focadas no resultado; 02 – Informações qualificadas e no tempo certo para orientar ações, mantendo o foco do resultado; 03 – Orientar o modelo tributário/fiscal mais adequado à operação logística; 04 – Inteligência para identificar e orientar a busca de oportunidades para melhorar os indicadores de desempenho chave; 05 – Assegurar a competitividade, mediante orientação quanto a custos, nível de serviço e produtividade; 06 – Demonstrar e identificar negócios, canais de distribuição, cliente ou mix de produtos que apresentem uma melhor composição de margens e resultado; 07 – Gestão adequada de riscos, diminuindo a exposição a fatores internos e externos; 08 – Suporte eficaz e base para as boas práticas de Governança Corporativa”.

Um dos objetivos da Controladoria tradicional é direcionar a organização sempre a eficácia, apoiando a busca de resultados otimizados (NASCIMENTO; REGINATO, 2013), logo, essa é a mesma ótica que o *controller* em Logística deve seguir. Assim como na Controladoria tradicional, vimos que o *controller* na Logística tem a função de prover e apoiar a alta gestão com informações, sendo estas necessárias para o processo decisório e de norteamento do negócio, contudo, a exposição destas informações pode criar conflitos entre o principal (proprietários, acionistas) e o agente (gestores, empregados), conforme a teoria da agência, que segundo JENSEN e MECKLING (1976 apud NASCIMENTO; REGINATO, 2013), a geração de conflitos entre o elemento chamado principal e o elemento chamado agente são inevitáveis, por exemplo, o elemento principal paga ao elemento agente determinada remuneração em troca do mesmo agir de acordo com os seus interesses, porém, o elemento agente apresenta a tendência de não agir desta forma, buscando primeiro os seus próprios interesses, visto que, ao receber poderes delegados pelo elemento principal, o elemento agente se depara com poderes de barganha e prestígio que podem ser utilizados em benefício pessoal, contrariando os interesses do elemento principal.

Logo, a atuação do *controller* em Logística pode ser vista por seus colegas e pares como ações semelhantes à de um delator. O *controller* não tem a função de ensinar e muito menos de delatar aqueles gestores que não atingem suas metas ou não respeitam as métricas. Sendo assim, cabe à organização estimular a consciência de todos os envolvidos, deixando claro quais são os propósitos do trabalho a ser realizado pelo *controller*, que busca prevenir e



corrigir situações que causem distanciamento entre o que a empresa busca versus o que está acontecendo (NASCIMENTO; REGINATO, 2013).

3. METODOLOGIA

A maioria das pesquisas realizadas no campo da gestão de operações é baseada em métodos racionalistas, primariamente pela utilização de análise estatística de *survey* e modelagem matemática. Entretanto, como há necessidade de explanação dos achados quantitativos e a construção de teorias baseadas nesses achados tem sido consolidados por entendimentos qualitativos, o estudo de caso tornou-se muito importante para este campo (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002).

Para esta pesquisa foram utilizados elementos do estudo de caso descritivo. Para YIN (2015) o estudo de caso se constitui em uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos. O estudo de caso também consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2002).

Utilizou-se de mais de um caso, constituindo-se assim num estudo de múltiplos casos, buscando-se reduzir a fragilidade na tentativa de encontrar pontos em comum em que se possa se caminhar para uma generalização. Ainda que o número de casos seja pequeno, tratam-se de organizações de grande porte em diferentes segmentos. Os respondentes são gestores da área de logística ou operações, com experiência em cargos de gestão e vivência na área. E conforme Mintzberg citado por Voss, Tsikriktsis e Frohlich (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002): “Não importa o quão pequena nossa amostra, ou o nosso interesse, sempre tentamos entrar em organizações com um foco bem definido”.

Para o levantamento de dados foi utilizado um questionário, que foi aplicado inicialmente por meio de entrevista pessoal realizada pelo próprio pesquisador e posteriormente por meio de uma ferramenta eletrônica disponível pela internet em plataforma web chamada Survey Monkey, para que se pudesse direcionar o questionário ao próprio pesquisado por *e-mail* e obter respostas mais rápidas e precisas, com mais segurança (pois não são identificadas), menos riscos de distorção (sem influência do pesquisador), comodidade para o pesquisado (responder em horário mais favorável) e mais uniformidade pela natureza impessoal do



instrumento (MARCONI; LAKATOS, 2011). Como pontos desfavoráveis podemos citar: pequeno índice de retorno, leitura antecipada de todas as perguntas podendo influenciar respostas, a devolução tardia prejudica a sua utilização e não há certeza de que foi respondido pelo pesquisado (MARCONI; LAKATOS, 2011).

Para que se possa manter o foco sobre a questão do *Controller* em Logística, foi aplicado um questionário com perguntas abertas para que se buscasse obter dos pesquisados respostas de maneira indireta sobre a importância do *Controller* em Logística. Não foram feitas perguntas diretas sobre este profissional, mas sobre as características necessárias para que se possa exercer essa função na área de logística. As questões foram desenvolvidas com a finalidade de se avaliar a relevância das competências consideradas como sendo essenciais para o *Controller* em Logística.

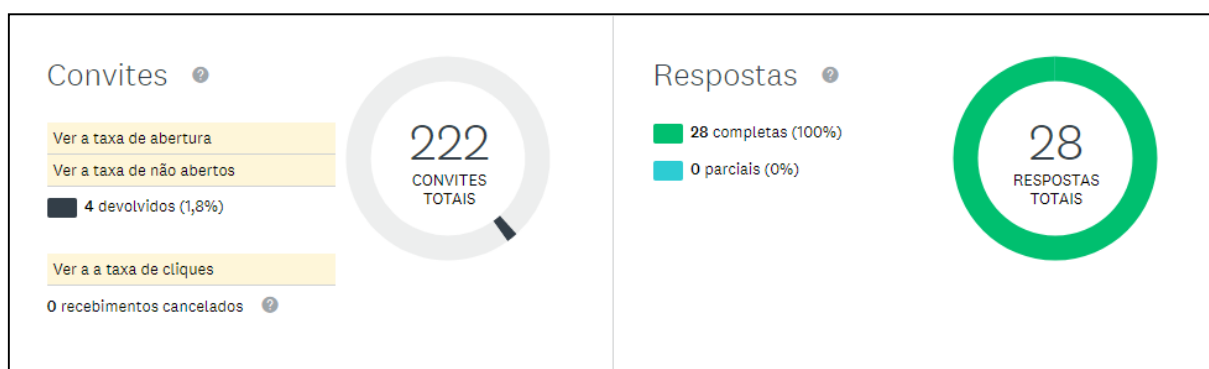


Figura 3 - Resumo das informações coletadas para a pesquisa por meio da ferramenta *Survey Monkey*

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DAS QUESTÕES

Foram enviados duzentos e vinte e dois questionários para serem respondidos por gestores das áreas de logística ou operações de organizações de diversos seguimentos de negócio das quais o pesquisador tinha acesso, cujo o recebimento das respostas foi realizado entre o dia 02/08/2017 até o dia 16/09/2017. Retornaram apenas vinte e oito questionários dentro do prazo para a realização deste estudo do total de questionários enviados via *Survey Monkey*, que somados aos questionários obtidos por meio das três entrevistas realizadas pessoalmente pelo pesquisador, totalizam trinta e um questionários respondidos por completo para a realização do estudo. Todas as respostas obtidas foram analisadas e descritas separadamente para melhor compreensão da opinião dos pesquisados sobre a importância do *Controller* em Logística.



Tabela 2 – Informações sobre as respostas obtidas por meio do site *Survey Monkey* e entrevistas

Respostas	Total	Taxas
Total de questionários enviados	222	100%
Respostas completas via Survey Monkey	28	12,61%
Respostas completas via entrevistas	3	1,35%
Total de respostas completas	31	13,96%
Respondidos parcialmente	0	0,00%
Devolvidos	4	1,80%

4.1. ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS POR MEIO DO QUESTIONÁRIO APLICADO

QUESTÃO 01 - EM LOGÍSTICA, VOCÊ ACREDITA QUE É IMPORTANTE DOMINAR AS ATIVIDADES DESEMPENHADAS COM BASE EM INFORMAÇÕES OBJETIVAS E FOCADAS EM RESULTADOS? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

Quando questionados sobre o domínio das atividades desempenhadas e as informações que possuem para que se possa agir focado em resultados, houve unanimidade entre todos os pesquisados que responderam que sim, que consideram importante o domínio das atividades desempenhadas, baseadas em informações objetivas e focadas em resultados e justificaram suas respostas em relação a eficiência da ação, pois “o princípio de uma atividade logística bem executada é ter bem estruturadas informações e objetivos a serem alcançados”, porque “o mercado não admite amadores. A precisão da informação impacta nos resultados”, pois “é fundamental estar embasado em dados, estatísticas antes de tomar as decisões”, “pois tudo que não é controlado corre o risco de perda”.

QUESTÃO 02 - EM LOGÍSTICA, VOCÊ ACREDITA É IMPORTANTE TER CONHECIMENTO E SABER AGIR PARA BUSCAR OPORTUNIDADES DE MELHORAR OS RESULTADOS DOS INDICADORES DE DESEMPENHO? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

Quando questionados, houve unanimidade entre todos os pesquisados que responderam que sim, é importante ter conhecimento para agir e buscar oportunidades de melhorar resultados dos indicadores, demonstrando que melhorar resultados é uma atividade inerente ao profissional de Logística, pois “trabalhar para melhorar resultados é o motivo pelo qual estamos aqui todos os dias”. Outro exemplo é que “o segmento de transportes possui margens



muito pequenas e por isso, qualquer situação nova ou práticas que identificarmos serem benéficas podem melhorar nossos resultados”. Além do que “o indicador te dá visibilidade de onde precisa agir pra melhorar, com o devido tempo é possível conhecer o comportamento do indicador” e assim manter a melhoria contínua.

QUESTÃO 03 - EM LOGÍSTICA, QUAL É A RELEVÂNCIA DE MANTER OS NÍVEIS DOS CUSTOS LOGÍSTICOS, DE SERVIÇO E DE PRODUTIVIDADE EM NÍVEIS ADEQUADOS? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

Nesta questão, houve unanimidade entre os pesquisados que responderam que existe grande relevância em manter níveis de custos logísticos, de serviços e de produtividade em níveis adequados, pois se pode “garantir a sobrevivência do negócio e trazer maior lucratividade para a empresa”. Porém, houve seguimentos que declararam alta relevância em manter níveis adequados de custos, serviço e produtividade, porém alegam dificuldades em mantê-los, pois “devido às margens muito pequenas que temos, não temos muito espaço para errar e os erros custam uma avaria ou extravio de mercadorias que temos que pagar ou multas de atraso”, além do que “hoje a maior dificuldade é que cada vez mais os clientes estão exigindo melhores níveis de serviço e não estão dispostos a pagar mais por isso, com isso a equalização dos custos tem que ser levada em consideração sem afetar o nível de serviço”, mas concordam entre si que “níveis de serviço considerados bons para os nossos clientes trazem satisfação a todos e fazer isso com bons níveis de custo, é melhor ainda”.

QUESTÃO 04 - EM LOGÍSTICA, VOCÊ ACREDITA QUE É IMPORTANTE TER CONHECIMENTOS NA ÁREA FISCAL E DAR ORIENTAÇÕES SOBRE QUAL É O MODELO TRIBUTÁRIO/FISCAL MAIS ADEQUADO PARA A OPERAÇÃO LOGÍSTICA? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

Sobre ter conhecimentos na área fiscal e dar orientações sobre qual é o modelo tributário/fiscal mais adequado para a operação logística as respostas não foram tão homogêneas. Houve unanimidade dos pesquisados que conhecer área fiscal é importante, porém, alguns discordam que é determinante dominar o conhecimento. “A relevância do conhecimento na área fiscal do profissional de logística é fundamental para modelar entregas por regiões, operações, ressarcimentos, entre tantos aspectos fiscais tão mutáveis em nossa legislação”, e que “o profissional de logística que possui conhecimento fiscal e tributário agrega valor para a equipe, porém o conhecimento básico já é suficiente”. Para outros



pesquisados, é importante conhecer sobre o assunto para que se possa haver diálogo e discussão, mas a decisão final de orientar o modelo fiscal é da área fiscal, pois “se você está dentro da área de logística, precisa de um conhecimento mínimo de tributos, porém ter o apoio de uma área fiscal atuante e profissionalizada é fundamental para garantir que nenhuma operação nova venha a comprometer a companhia gerando passivos fiscais desnecessários”, e também que “é necessário o conhecimento para auxiliar, porém, não pode ser fato determinante para o profissional de logística, já que tal responsabilidade fica diretamente ligado ao setor fiscal das empresas”.

QUESTÃO 05 - EM LOGÍSTICA, VOCÊ CONSIDERA RELEVANTE REALIZAR A GESTÃO DE RISCOS DA OPERAÇÃO? POR QUÊ?

Com relação a gestão de riscos, houve unanimidade entre os pesquisado, que consideraram muito relevante realizar a gestão de riscos da operação, pois como já foi visto anteriormente em outra questão, “toda e qualquer situação que pudermos prever e evitar para não termos perdas financeiras são importantes para manter a lucratividade do negócio, porque as margens são muito pequenas”. Assim, “o que puder ser previsto e controlado é bom para evitar prejuízos e ser coberto pelo seguro”, ou ainda, “porque posso me preparar para qualquer eventualidade que não foi prevista, e não sofrer prejuízos”, pois “isto envolve a segurança dos colaboradores e é importantíssimo trabalhar em um ambiente onde nos sentimos seguro”. Pode se notar pelas respostas que existe uma forte preocupação em evitar prejuízos para manter a lucratividade e também a segurança de colaboradores.

QUESTÃO 06 - EM LOGÍSTICA, DAR SUPORTE À OPERAÇÃO RECOMENDANDO AS BOAS PRÁTICAS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA DA ORGANIZAÇÃO É IMPORTANTE? POR QUÊ?

Sobre dar apoio a operação e recomendar as boas práticas, destaca-se entre os pesquisados a aderência às boas práticas de governança corporativa organizacional, “porque todos precisam trabalhar segundo as regras da empresa” e assim se “garante a segurança do negócio”. “Não tem como trabalhar apresentando resultados fora daquilo que foi estabelecido como regra. Economizar comprando algo sem nota fiscal, por exemplo, é um péssimo exemplo de trabalhar fora da governança corporativa”. Pode se notar que também que os pesquisados estão preocupados com a reputação moral que o processo executado pela Logística possui, pois “essa prática traz credibilidade ao processo de logística que trabalha com contratação de

fretes, e normalmente essa é uma das maiores contas da empresa. É importante que a equipe tenha espírito de *compliance*". Todos entendem a importância do tema e são unânimes na questão.

QUESTÃO 07 - QUAL A RELEVÂNCIA DE TER UM COLABORADOR NO TIME DE LOGÍSTICA QUE CUIDE DE TODOS OS ITENS ANTERIORMENTE QUESTIONADOS? POR QUÊ?

Quando questionados sobre esta questão, não houve homogeneidade entre os pesquisados. A grande maioria concorda que existe grande relevância em ter gerido os itens levantados nas questões anteriores, porém, as respostas se diferem à respeito do modelo de recursos humanos aplicado: “ter um profissional que gerencie e controle a área de Logística em sua total complexidade é de extrema relevância” ou “alta relevância porque o colaborador com esse perfil tem alto poder agregador aos interesses da empresa”, e ainda “muito relevante, são itens obrigatórios para obter resultados” porém outros divergem e acham que “na verdade seria importante não apenas um colaborador, o correto todo o time de gestão ter o conhecimento, pois como mencionado anteriormente as respostas na logística tem que ser rápida, caso contrário não conseguimos atender as necessidades do mercado” e também “não vejo com bons olhos ter um colaborador que cuide "de tudo". No mundo corporativo, entendo que as informações são patrimônio da empresa, e sendo assim o time todo tem que estar alinhado a estratégia para que o fluxo de informações e atividades possam atingir o melhor nível de excelência possível”. Logo, pode se perceber que a necessidade de um *controller* em Logística, ou mesmo de profissionais com o seu perfil pode variar desde o seguimento do negócio, passando pelo tamanho da organização e também pela formação do time de Logística da organização, visto que realizamos a pesquisa com gestores e profissionais de Logística. É importante destacar também que aqueles que concordaram em ter um uma pessoa cuidando de todos os itens mencionados nas questões anteriores apontaram que, e por isso deve ser destacado, é o detalhe sobre os dados utilizados para fazer os controles: “Existe um desconforto geral na hora que apresentam os resultados quando se fala da medição dos dados, se questiona muito sobre como foi feito”, ou que “... às vezes surge muita dúvida sobre o que está sendo controlado, se os números que estamos usando estão corretos, nós fazemos de um jeito, outra unidade faz de outro jeito e ficamos em dúvida sobre o que é realmente correto”. E também “existe muita dúvida sobre os números que são usados, porque muitas vezes mexem no sistema e o número que estamos usando fica diferente”. Para minimizar este problema



surgem propostas como “acredito que centralizar tudo numa pessoa ajudaria muito, porque as fontes de dados e informações seriam só uma, não haveria dúvidas na apuração de resultados”. Ou ainda, “ganharíamos tempo no processamento de dados e informações, estaria centralizado numa pessoa”. E desta maneira, “poderia focar em melhorar os números diretamente, atuando onde precisa melhorar, ao invés de ficar levantando os números pra saber como está e depois tentar agir, ganharia muito tempo com isso”.

Nota-se com os dados obtidos que existe uma noção dos gestores da importância de gerir os itens mencionados nas questões anteriores, mas uma pequena parcela de pesquisado difere na opinião sobre como gerir estes itens.

5. CONCLUSÃO

O *Controller*, inserido, então, no ambiente da Logística, ganha grande destaque no apoio a tomada de decisões, pois está totalmente inserido e relacionado com todos os elementos que compõem a rotina da Logística, que podem influenciar diretamente no resultado esperado e principalmente, por estar relacionado diretamente com os níveis hierárquicos do alto escalão que conduzem e direcionam a área. Através do seu acompanhamento, poderá alertar todos os envolvidos, bem como a alta gestão a respeito do caminho que se tem tomado e se o mesmo está de acordo com aquilo que foi pré-estabelecido inicialmente. Sua atuação é exclusivamente pró-ativa, servindo para controlar e atuar sobre a eliminação de desvios, evitando assim que os resultados sejam prejudicados, buscando sempre atuar na melhoria contínua de processos e demais variáveis dentro da área de Logística, propondo e sugerindo soluções quanto à evolução dos processos, sua melhor forma de ser executada levando em consideração todos os cenários que se desdobram diante da operação logística, seguindo sempre a premissa inicial estabelecida pela alta gestão da organização.

BIBLIOGRAFIA

ALVARENGA, F. DE O. *et al.* O USO DA SALA INVERTIDA, ALIADA A TECNOLOGIA, PARA PROMOVER APRENDIZAGEM ATIVA NA CONTABILIDADE. 3 jun. 2015, São Paulo: FEA-USP, 3 jun. 2015. p. 5297–5312. Disponível em: <<http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/13CONTECSI/paper/view/4126>>.

BALLOU, R. H. *Logística empresarial: transportes, administração de materiais e*



distribuição física. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

BEUREN, I. M.; ARTIFON, R. L. INFORMAÇÕES DA CONTROLADORIA DE SUPORTE À DECISÃO LOGÍSTICA. *Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*, v. 16, n. 1, p. 73–102, 2011. Disponível em:

<<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/1147/1217>>. Acesso em: 1 abr. 2017.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. *Logística Empresarial. O Processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.

CALIJURI, M. S. S.; SANTOS, N. M. B. F.; SANTOS, R. F. DOS S. Perfil do controller no contexto organizacional atual brasileiro. 2005, Florianópolis: Associação Brasileira de Custos, 2005. p. 1–16.

CHRISTOPHER, M. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

CORONADO, O. *Logística Integrada*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, C. *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. Disponível em:

<http://cscmp.org/imis0/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921>. Acesso em: 9 abr. 2017.

FACCI, N. *Logística : Um Desafio Constante para a Controladoria*. 2000, Recife: Associação Brasileira de Custos, 2000.

FARIA, A. C. DA; COSTA, M. DE F. G. DE. *Gestão de Custos Logísticos*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

FIGUEIREDO, S.; CAGGIANO, P. C. *Controladoria Teoria e Prática*. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDENBERG, M. DA C. L. *Contabilidade estratégica: o papel do controller no processo de planejamento estratégico. Dissertação (Mestrado em Contabilidade)*. . São Paulo: USP. , 1994

GUARNIERI, P. *Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental*. 1ª ed. Recife: Editora Clube dos Autores, 2011.

GUARNIERI, P. Obtendo competitividade através da logística reversa: um estudo de caso em uma madeireira. *Journal of Technology, Management & Innovation*, v. 1, p. 121–130, 2006.

KANITZ, S. C. *Controladoria: Teoria e Estudo de Casos*. São Paulo: Pioneira, 1976.

LEANDRO, F. Logística Reversa : Percentual De Ocupação Dos Paletes Na Carga E Os Custos De Retorno. *Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais*, v. 3, n. 1, p. 17–25, 2006.

LUNKES, R. J.; SCHNORRENBARGER, D. *Controladoria na Coordenação dos Sistemas de Gestão*. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MACHLINE, C. Logística. *Gestão de Marketing*. 1ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2003. .

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

MOSIMANN, C. P.; FISCH, S. *Controladoria: seu papel na administração de empresas*. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

MOURA, R. A. *et al. Dicionário do Imam*. 1ª ed. São Paulo: Editora IMAM, 2004.

MOURA, V. DE M.; BEUREN, I. M. O suporte informacional da controladoria para o processo decisório da distribuição física de produtos. *Revista Contabilidade & Finanças*, v. 14, n. 31, p. 45–65, abr. 2003. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-

70772003000100004&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 1 abr. 2017.

NAKAGAWA, M. *Gestão Estratégica de Custos – Conceito, sistemas e implementação*. 2^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

NASCIMENTO, A. M.; REGINATO, L. *Controladoria: um enfoque na eficácia organizacional*. 3^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

NASCIMENTO, A. M.; REGINATO, L. *Controladoria – Instrumento de Apoio ao Processo Decisório*. 1^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

NEVES, M. A. O. *Formação de Controllers em Logística*. 1^a ed. São Paulo: Tigerlog Consultoria, 2014.

NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação*. 1^a ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

OLIVEIRA, L. M. DE *et al.* *Gestão Estratégica da Logística e seus Fatores Críticos de Sucesso*. 2003, Guarapari: Associação Brasileira de Custos, 2003. p. 1–15.

RICCIO, E. L.; PETERS, M. R. S. NOVOS PARADIGMAS PARA A FUNÇÃO CONTROLADORIA(*) NOVOS PARADIGMAS PARA A FUNÇÃO CONTROLADORIA. *17º Encontro Anual da ANPAD*, 1993. Disponível em:
<<http://www.tecsi.fea.usp.br/riccio/artigos/pdf/paradigmas.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

ROJAS, A. *Administração de Operações Logísticas*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

TUNG, N. H. *Controladoria Financeira das Empresas: uma abordagem prática*. 6^a ed. São Paulo: Editora Edusp, 1980.

VATAN, R. *et al.* O papel do controller em empresas de grande porte. [S.d.]. Disponível em:
<<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/2098/2098>>. Acesso em: 8 abr. 2017.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 195–219, fev.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

2002. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/01443570210414329>>.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

**A BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL A SER
EMPREGADO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO****BICYCLE AS A SUSTAINABLE TRANSPORT TO BE EMPLOYED IN THE
MUNICIPALITY OF SÃO PAULO****Sidney dos Santos, (Fatec Victor Civita – Tatuapé)
sidney.santos12@fatec.sp.gov.br**

Resumo: A questão da mobilidade urbana ganha cada vez mais espaço na política e noticiários, grandes centros urbanos, cidades como a de São Paulo sofreram com forte crescimento urbanos decorrente de sua economia, porém sem um planejamento urbano adequado. O objetivo deste artigo com o enfoque nos deslocamentos por bicicleta, é trazer a discussão a temática da mobilidade urbana e da sustentabilidade com o intuito de ressaltar medidas capazes de consolidar os ciclos no contexto urbano. A pesquisa contou com o uso de bibliografia voltada ao tema, visita a sítios eletrônicos de órgãos federais e estaduais para a obtenção dos dados, além do uso de software de geoprocessamento para confecção de mapas, para uma melhor análise dos valores obtidos. Como resultado notou-se o potencial no uso das bicicletas como meio de transporte e sua vantagem frente a outros veículos em relação ao baixo impacto ambiental gerado em suas viagens.

Palavras-chave: Bicicleta, Mobilidade Urbana, Sustentabilidade

Abstract: The issue of urban mobility has been gain more and more space in politics and news, large urban centers, cities such as São Paulo have suffered from strong urban growth due to their economy, but without adequate urban planning. The objective of this article with the focus on cycling, is to bring the discussion to the theme of urban mobility and sustainability with the intention of highlighting measures capable of consolidating the cycles in the urban context. The research counted on the use of bibliography focused on the theme, visits to electronic sites of federal and state bodies to obtain the data, besides the use of geoprocessing software to make the maps, for a better analysis of the values obtained. As a result, the potential of using bicycles as a means of transportation and their advantage over other vehicles in relation to the low environmental impact generated in their trips was noted.

Keywords: Bicycle, Urban Mobility, Sustainability

1 INTRODUÇÃO

Os problemas decorrentes dos deslocamentos efetuados dentro do território paulista acarretam inúmeros gastos por parte do poder público em diversas medidas paliativas que visam à melhoria do tráfego da cidade.

Devido à grande quantidade de planos direcionados à ampliação da malha cicloviária, muitas destas vias segregadas destinadas às bicicletas nascem sem um estudo apropriado quanto à localização, traçado, e hierarquia viária. Tais atos colocam em risco a difusão das ciclovias como forma de locomoção dentro da cidade tornando muitas destas vias obsoletas e inibidoras da prática do uso da bicicleta, ocasionando desta forma divergências entre os adeptos da modalidade de transporte e o restante da população.

Com base nesse cenário, o presente estudo busca embasamentos capazes de trazer melhorias as propostas de implantações previstas em planos cicloviários do município de São Paulo, para assim evita que não se ocorra o risco de os projetos caírem em desuso em eventuais trocas da gestão pública e oferecer propostas capazes de consolidar o uso das *bikes* no cotidiano da metrópole.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para ANTP (2007) (Associação Nacional de Transportes Públicos), devido ao desenvolvimento urbano da sociedade brasileira, que historicamente sempre privilegiou o transporte motorizado individual, banalizando seu uso frente aos demais modais, principalmente o não motorizado, de certo modo cegou, tanto os gestores públicos, quanto a população sobre os benefícios proporcionados pela prática da caminhada e ciclismo.

Devido à constante presença nos embates relacionados às políticas públicas, a mobilidade urbana se depara com diversos entraves para estabelecer a equidade nos meios de transportes existentes nos grandes centros urbanos. Justamente por muitas vezes ver como necessário impor medidas que vão na contramão dos paradigmas referentes à hierarquia no uso do sistema viário. Estes obstáculos podem ser compreendidos como fatores responsáveis por suprir a qualidade de vida pública e coletiva, neste panorama de versatilidade econômica, a



bicicleta se colocaria como uma alternativa eficaz, capaz de atender as necessidades oriundas do transporte urbano (COPPINI et al., 2011).

Apesar da sua aversão por parte dos integrantes do tráfego de São Paulo e em outras metrópoles nacionais, os ciclos mostram ser o meio de transporte individual que mais atende o princípio da igualdade, pois proporciona um alto grau de autonomia nas viagens em relação a outros modais, e demonstra ser de certa forma um veículo democrático, por ser fácil de manejar e devido ao baixo valor para aquisição torna-se acessível a praticamente todas as classes sociais (ABRACICLO, 2015).

Para Deák (2007), muito dos entraves sofridos quanto à sua aceitação, se deve a pressões exercidas pelas pessoas pertencentes à camada de maior poder aquisitivo, pois esses negam qualquer ação de interesse público voltados ao transporte não motorizado, o que leva ao desrespeito constante frente a medidas criadas para o relacionamento igualitário para com os pedestres e ciclistas. Desta forma essa parcela da população ganha notoriedade na elaboração de leis para o benefício próprio, onde não encontram dificuldades em burlá-las, sem que ocorra qualquer questionamento por parte dos demais cidadãos, justamente pelo fato desta dinâmica ser aceita com normalidade ao restante da sociedade.

Apesar da resistência por parte dos demais componentes do tráfego das grandes metrópoles que veem os ciclistas como mais uma rival nos deslocamentos das grandes cidades, há a necessidade de se abordar a bicicleta como um instrumento para a implantação de mobilidade para cidades sustentáveis, como forma de inclusão social redutora de emissão de poluentes e de ganhos em saúde, para isso sua integração com os demais meios transportes torna-se essencial para um novo desenho urbano, que contemple a instalação de infraestrutura bem como novas reflexões a despeito do uso e ocupação do solo urbano (BRASIL, 2007).

As buscas por espaço no trânsito da capital paulista e de demais capitais brasileiras trazem à tona o quão vulnerável é o ciclista na disputa por espaço frente aos demais integrantes das vias, cria-se assim um ambiente totalmente hostil capaz de inibir qualquer ação voltada ao incentivo do uso dos ciclos (MALATESTA, 2014).

Segundo Sousa (2012) apesar de ter seus fatores positivos bastante conhecidos para viagens de curta e média distância, ou como modo de acesso aos



demais transportes públicos, à falta de projetos por boa parte dos especialistas a respeito do tema faz com que os gestores não despertem o interesse de criar políticas públicas destinadas a incentivar os deslocamentos por bicicleta.

Quando realmente ocorre o empenho de elaborar sistemas cicloviários, devido à falta de embasamentos técnicos, nascem estruturas situadas em regiões de pouca atratividade de usuários, tornando-as propícias ao marasmo e a críticas quanto à funcionalidade dos planos destinados a esta categoria (SOUSA, 2012).

Para funcionar em sua totalidade e promover de forma eficaz os deslocamentos via bicicletas, deve-se atentar aos fatores que influenciam nessa escolha, pois deste modo consegue-se determinar com maior precisão as necessidades e pretensões dos futuros usufruidores das ciclovias (PROVIDELO e SANCHES, 2010).

O objetivo deste artigo é demonstrar os aspectos relacionados as características das bicicletas, os impactos causados em seu uso, além de também apontar a forma como ocorrem os deslocamentos deste veículo dentro da cidade de São Paulo, assim pretende-se justificar a sua utilização como meio de transporte que sirva como uma possível alternativa aos gargalos decorrentes da mobilidade urbana.

3 METODOLOGIA

Foram empregadas na pesquisa referências bibliográficas especializadas no modal cicloviário, normas internacionais e nacionais de padrões e requisitos básicos na implantação de ciclovias, além de dados extraídos principalmente da pesquisa Origem e Destino 2007 em comparativo com a pesquisa Mobilidade 2012 ambas realizadas pelo Metrô (Companhia do Metropolitano de São Paulo). Também foram empregados dados referentes à população da cidade compilados por meio do programa Excel, com o intuito de elucidar possíveis cenários referentes a fluxos de viagens, além do uso do software de geoprocessamento como Quantum Gis 2.14 Essen, junto a base de dados obtidos pelos sites do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), para confecção de mapas temáticos referentes à dinâmica das viagens por bicicleta no município de São Paulo.



4 BREVE HISTÓRICO SOBRE AS BICICLETAS

Não se sabe bem ao certo o momento exato da história ao qual a bicicleta foi realmente idealizada nos parâmetros aos quais estamos habituados nos dias atuais, porém na literatura muitos afirmam que seu antepassado mais longínquo seria a “draisiana”, uma espécie de brinquedo de madeira idealizada por Karl Wilhelm Friedrich Ludwig Drais, no sul da Alemanha, ao final do século XVIII. Entretanto somente após 50 anos de sua criação houve o real interesse em produzir o invento após receber alguns incrementos capazes de proporcionar conforto e agilidade, auxiliando deste modo na sua popularização (MOBILIZE, 2013).



Figura 1 - Modelo de uma draisiana.
Fonte: Mobilize (2013).

Como pode ser visto na figura 1, apesar da aparência rudimentar alguns aspectos deste modelo já faziam alusão às bicicletas atuais, embora ainda não possuísse qualquer sistema de propulsão a invenção conseguiu ser bem aceita chegando a integrar mesmo de forma experimental os serviços dos correios na Inglaterra. No mesmo século apoiado sobre os aspectos da “draisiana” Pierre Michaux incrementa o engenho, nasce o então velocípede com pedais acoplados na roda dianteira, proporcionando a propulsão que concedeu liberdade aos usuários se locomoverem com maior dinamismo nas ruas.

Com o início da “Revolução Industrial”, no decorrer dos séculos XVII e XIX, a forma de extrair recursos, como maior facilidade e a produção mecanizada foram propícias ao avanço das tecnologias empregadas na confecção das bicicletas. Passaram a ser concebida de metal, e incrementadas com pneus de borracha e

câmaras de ar, guardadas as devidas proporções, similares aos usados pelos automotores da época, pedais ligado a roda traseira oferecendo maior estabilidade e conforto aos ciclistas.

A falta de ofertas de emprego no campo e perspectivas de melhor qualidade de vida nos grandes centros urbanos acarretou na migração de inúmeras famílias, muitas delas crianças que se viram forçadas a trabalharem em fábricas por longos períodos, obtendo baixa remuneração. Este fator fazia esta parcela da população abrigar-se nas periferias afastadas de seus postos de trabalho, por se tratar de um veículo barato comparado a outros já existentes, as bicicletas possibilitaram às classes de menor poder aquisitivo circular livremente em locais onde determinados modos de transporte não chegavam fazendo-as disseminarem pelas ruas estreitas das antigas cidades europeias (ESCOLA DE BICICLETA, 2014).

No Brasil, a presença da bicicleta coincidiu com chegada dos imigrantes vindos da Europa no começo do século XX, e estabelecidos nas regiões sul e sudeste do país (ANDAR DE BIKE, 2016). Não demorou muito para que se instalassem as primeiras fábricas destinada à produção do veículo, esse por sua vez espalhou-se nas cidades tendo um uso expressivo pela classe trabalhadora e operários de indústrias. Logo esse cenário sofreu uma drástica mudança devido a incentivos por parte do governo para a instalação de parques industriais voltados aos automotores, dentre eles os bondes elétricos e conseqüentemente os ônibus (GEIPOT, 2001).

Embora tenham perdido os espaços públicos nos centros urbanos, devido à abertura de rodovias e grandes avenidas, como uma forma de promover o modal motorizado individual, foram em pequenas cidades da nação onde ocorreram drásticas mudanças na forma de se locomover. As pessoas deixaram de lado as carroças e os animais passando a mover-se de bicicleta a fim de exercerem suas atividades cotidianas, esse panorama continua inabalável mesmo com o advindo de infraestrutura viária nessas localidades.

5 A BICICLETA NO CONTEXTO URBANO NACIONAL

Apesar da sua baixa presença nos aglomerados urbanos com população superior a 1 milhão de habitantes, a bicicleta é tida como um dos meios de transporte



individual mais utilizado nas pequenas cidades com população de até 60 mil habitantes que representam 90 por cento dos municípios do Brasil (BRASIL, 2007).

Isso ocorre devido ao fato dessas cidadelas não possuírem uma grande malha de transporte coletivo implantada, pois a demanda por viagens de longo percurso é praticamente irrisória, onde mesmo os percursos curtos e médios, são muitas vezes realizados por meio das *bikes* devido inconstância nos itinerários das linhas de coletivos existentes.

Em cidades de médio e grande porte, a preocupação pelos deslocamentos acaba fazendo com que outras medidas destinadas a mobilidade urbana sejam deixadas de lado, para priorizar investimentos em infraestrutura no transporte motorizado (ANTP, 2007).

Os ciclos tornam-se deste modo um veículo utilizado por uma expressiva quantidade de pessoas em várias localidades da federação, indiferente dos aspectos culturais, intempéries, poder aquisitivo ou nível de escolaridade (BRASIL, 2007). Constata-se a predominância de seu uso por funcionários do setor industrial, construção civil e comercial, além de estudantes, próximo aos horários de pico nos dias úteis.

Contribui para essas condições a quantidade de bicicletas existentes no território nacional que colocam o Brasil como um dos maiores consumidores do veículo no mundo. Estima-se que o país possua aproximadamente cerca de 60 milhões de bicicletas distribuídas por todos os municípios da união. (BRASIL, 2007)

Dados do setor também demonstram a importância da participação de indústrias brasileira na produção mundial do veículo, que apesar de inferior aos líderes deste setor, a qualifica entre uma das mais importantes, sendo responsável por 6% da produção mundial, atrás apenas da China e Índia que além de fabricarem em larga escala, exportam a diversos países a bicicleta acabada, e também possuem grande participação na distribuição de peças de reposição, principalmente para o mercado norte-americano (ABRACICLO, 2015).

Embora seja um dos principais produtores mundiais, o país no quesito de uso das bicicletas, fica muito aquém das nações responsáveis pela sua confecção, deixando-o atrás da China, país onde mais se utiliza a bicicleta como meio de transporte no mundo, representando incríveis 37% do veículo, seguidos também por



Estados Unidos com 27%, em seguida por Japão e seus 15%, Índia 13% e finalmente Brasil com irrisórios 8% (ABRADIBI, 2015).

Tabela 1- Frota de bicicletas e proporção pela população.

Colocação	País	População (em milhões)	Bicicletas (em milhões)	Bic./Hab.
1ª	Países Baixos	16,7	16,5	99,1%
2ª	Dinamarca	5,6	4,5	80,1%
3ª	Alemanha	81,8	62,0	75,8%
4ª	Suécia	9,4	6,0	63,7%
5ª	Noruega	4,9	3,0	60,7%
6ª	Finlândia	5,4	3,3	60,4%
7ª	Japão	127,4	72,5	56,9%
8ª	Suíça	7,8	3,8	48,8%
9ª	Bélgica	10,8	5,2	48,0%
10ª	China	1342,7	500,0	37,2%
-	Estados Unidos	310,9	100,0	32,2%
-	Brasil	198,7	60,0	30,2%

Fonte: ABRACICLO (2015).

É perceptível que países pertencentes ao bloco europeu apresentam maior uso deste veículo, pois o forte histórico voltado ao incentivo do uso das bicicletas como meio de transporte sejam justamente os que possuem os maiores índices de usuários adeptos a esta modalidade, até mesmo no caso asiático têm-se bons exemplos. O Japão, nação com uma vasta malha de transporte de alta capacidade, conta com uma relevante parte de sua população detentores do veículo. Em contrapartida, no continente americano, elencado principalmente por Estados Unidos e Brasil, essa prática encontra-se estagnada, devido além do fator de predileção aos automóveis, as bicicletas sofrem muito preconceito por serem vista, como brinquedo, meio de transporte para cidadãos de baixa renda, ou como material esportivo a determinados grupos de classe alta, incidindo diretamente em sua baixa proporção com o número de habitantes (ABRACICLO, 2015).

6 PLANO DE MOBILIDADE NACIONAL E AS CARACTERÍSTICAS DECORRENTES DO USO DAS BICICLETAS EM VIAGENS

O uso da bicicleta como meio de transporte tem sido bastante discutido na atualidade, principalmente como uma alternativa para minimizar os gargalos enfrentados no âmbito da mobilidade urbana. Os embates relacionados a medidas e

planos capazes reduzir os impactos ocasionados pelo modelo do rodoviarismo, onde criaram-se propostas que sustentaram o desenvolvimento urbano em prol dos veículos motorizados. Tais ações já demonstraram com o passar das décadas serem prejudiciais não só para o ambiente das cidades, como à suas populações, acarretando em gastos em saúde.

Ao analisar os fatores positivos e negativos de se adotar as bicicletas como meio de transporte leva-se em consideração características como o seu baixo valor no momento da aquisição, quando comparado a demais tipos de veículos.

Além de gerar um baixo impacto ambiental, pois não se utiliza de nenhum tipo de combustível, conta-se apenas com o esforço físico empregado pelo ciclista para a locomoção, que ao mesmo tempo contribui à conservação da saúde e evita possíveis maus causados pelo sedentarismo (BRASIL, 2007).

Vale também citar a sua flexibilidade, pois ao contrário dos automóveis, por ser constituída de uma estrutura simples permite aos seus adeptos acesso vias estreitas, outro fator que pesa ao seu favor é fator de estar frente de todas as modalidades de transporte quando comparado seu desempenho em distâncias equivalentes a 5 km (CE, 2000).

Apesar de seus aspectos favoráveis alguns de seus fatores negativos tendem a inibir o seu uso de maneira mais extensiva, como a sua vulnerabilidade frente aos modais motorizados, a sensibilidade as inclinações, a exposição as intempéries e o fato de muitas vezes estes veículos estarem sujeitos a furtos, por inexistir em muitos casos, locais destinados à sua guarita (BRASIL, 2007).

A falta de políticas e medidas capazes de garantirem a equidade em investimento, planejamento e implantação de espaços voltados a circulação dos ciclos acabam por impedir avanços no número de simpatizantes desta modalidade de transporte.

Sobre esta ótica, as leis e mecanismos que visam proporcionar uma melhor qualidade de vida aos cidadãos e ao meio ambiente, oneram a municipalidade a zelar por princípios que garantam aos cidadãos o usufruto das cidades, tendo como aparato da Constituição Federal de 1988. A respeito disto:

Art. 182 A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Recentemente o Plano Nacional de Mobilidade, Lei nº 12.587/12 enfatiza ainda mais importância de abrir mão do atual modelo de desenvolvimento das cidades, pois exige dos gestores municipais, um maior investimento em outras modalidades de transportes, e isso fica nítido em um de seus trechos seu Art. 6, nos seguintes incisos:

I integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;

II prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;

Também determina atribuições a municipalidade, exigindo dos gestores a obrigação de elaborarem pareceres capazes de sanarem o caos provenientes dos engarrafamentos e promover a melhor circulação das pessoas, “Art. 18. São atribuições dos Municípios: I – planejar, executar e avaliar a política de mobilidade urbana, bem como promover a regulamentação dos serviços de transporte urbano;”

E não é por menos, muitas das cidades nacionais cresceram desenfreadamente e a maioria sem planejamento urbano adequado, quanto a alocação de seus moradores, deixando em muitos casos afastados de seus postos de trabalho, ou de auxílio de equipamentos públicos.

A cidade de São Paulo é um exemplo ideal deste tipo de realidade, atualmente a cidade conta com uma população estimada em aproximadamente 12 milhões de pessoas espalhadas de maneira totalmente descontínua em uma área de 1,5 milhões km², possui uma frota de veículos individuais emplacados da ordem de 5,3 milhões, ou seja, conta com uma taxa de motorização de um veículo para cada dois habitantes (IBGE, 2016).

Este cenário pode servir de alerta para adotar práticas mais destinadas ao equilíbrio no modo de se locomover dentro da cidade, sem causar-lhe grandes impactos.

6.1 AS BICICLETAS E SEUS ESPAÇOS NO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO

O aparato legal torna-se uma das formas de garantir aos cidadãos que utilizam as bicicletas em seu cotidiano, direitos e deveres capazes de lhe trazer igualdades quanto ao tratamento dado a outros modais de transporte que compõem o sistema viário das metrópoles.

A Lei Federal nº 9.503/97 conhecida como Código de Trânsito Brasileiro (CTB), além de consolidar as bicicletas como modal de transporte, conta com dispositivos legais que garantem a circulação das bicicletas em vias públicas, junto aos demais componentes do trânsito das cidades, exigindo da municipalidade e dos órgãos responsáveis pela fiscalização, medidas que assegurem aos ciclistas, mesmo quando não existe infraestrutura cicloviária sua integridade física. Dentre os principais artigos relacionados a esta temática destacam-se:

Art. 58. Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores.

Art. 59. Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios.

Estes dois artigos asseguram aos ciclistas o direito de usufruir das vias assim como os automotores, e ainda trazem alternativas de circular pelo território urbano na ausência de pistas de rolamento exclusivas para as *bikes*.

Vale ressaltar que no tráfego de São Paulo ao deslocar-se próximo ao meio fio, os adeptos desta modalidade de transporte enfrentam risco, como ultrapassagens indevidas de veículos, e a proximidade pela qual muitos deles passam pelas bicicletas. Isso ocorre mesmo estando previsto no Art. 201 do CTB uma distância lateral mínima a ser respeitada de 1,50 metros na realização de tal manobra.

Quanto aos deveres dos ciclistas, a lei não se aprofunda tanto nas medidas cabíveis em casos de desrespeito às leis de trânsito por parte dos condutores dos ciclos, ou aos equipamentos essenciais para aferir segurança aos seus condutores. À única contraposição à circulação das bicicletas ocorre em passeios públicos, onde proíbe-se sua circulação com o ciclista montado no veículo.

Devido à falta de fiscalização e o ambiente conturbado que é o trânsito de São Paulo cenas como ciclistas furando sinal vermelho ou percorrendo parte de seus trajetos sobre calçadas tornam-se atos corriqueiros.

Quanto as punições seu Art. 255, prevê além da aplicação de multa a apreensão do veículo, em relação aos equipamentos de segurança, há recomendações impostas pelo Art. 105, inciso VI para o uso de campainhas, sinalização noturna, capacetes e retrovisor.

E isso aponta o principal ponto fraco demonstrado pelo CTB, que é exigir da municipalidade a adoção ou não de certas medidas geralmente postas em pauta relacionadas às bicicletas, como a necessidade de emplacamento dos veículos e posteriormente sua fiscalização, a obrigatoriedade assim como nos demais veículos de obter licenças para as *bikes* e a idade mínima para circular pelas vias da cidade. (MALATESTA, 2014)

7 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCURSÕES

7.1 ASPECTOS DAS VIAGENS POR BICICLETAS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

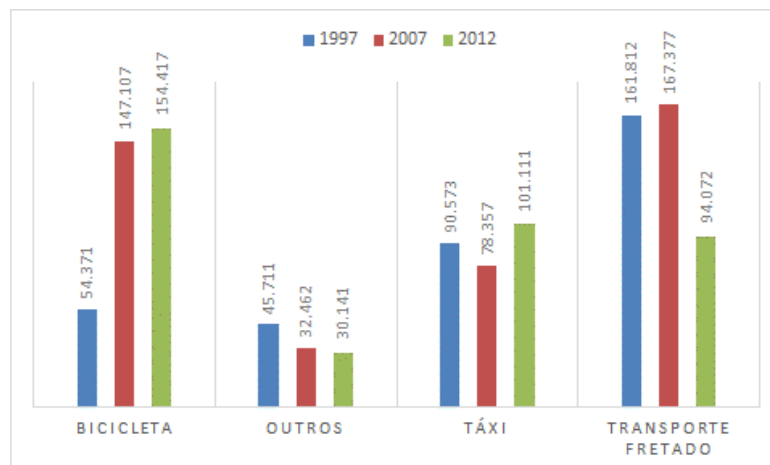
As quantidades de viagens por bicicletas em São Paulo, embora pareçam tímidas, tem-se demonstrado como um dos modais com o maior crescimento dentro da capital, basta verificar os dados referentes às duas últimas Pesquisas O/D de 1997 e 2007 e compará-las à Pesquisa de Mobilidade 2012, para notar um crescimento constante desta modalidade nestes quinze anos de intervalo.

As viagens por bicicleta de 1997 a 2012, foi uma das que obtiveram as maiores taxas de crescimento, estando à frente de algumas modalidades motorizadas, caso dos ônibus fretados, carros e táxis. Dentre os modais de alta capacidade, esteve atrás apenas do Metrô, quanto à categoria dos não motorizados na qual é integrante, o crescimento de seu uso foi superior à caminhada. Cabe advertir que apesar do seu



percentual de evolução, quando comparada em números gerais, a bicicleta, apesar de representar ínfimos 0,6% de todos os deslocamentos mantém-se a frente táxis e transporte fretado por exemplo (Gráfico 1).

Gráfico 1- Comparação da bicicleta frente a determinados modais.



Fonte: O Autor, com base nas Pesquisas O/D 1997/2007 e Pesquisa de Mobilidade 2012, METRÔ (2008; 2013).

Este panorama vem a exigir das competências públicas um olhar estratégico ante o planejamento da mobilidade urbana na cidade, pois mesmo adentrando na seara do planejamento urbano da cidade, há muito a ser feito para se consolidar a bicicleta como alternativa de transporte.

No comparativo entre 1997 e 2012 percebe-se o enorme salto na quantidade de viagens, esta configuração pode estar ligada dentre diversos fatores, a políticas direcionadas à mobilidade urbana estabelecidas por parte do governo federal no ano de 2007, quando foi lançado o “Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades”, Brasil, 2007, servindo de alicerce no planejamento de infraestrutura cicloviária.

Pode-se também relacionar a esses avanços, o atendimento dado aos passageiros nos transportes público de grande capacidade. Atrelados à falta de confiança no serviço, e ao alto valor da tarifa, muitos paulistas vem repensando a forma de se locomoverem dentro da cidade. Nesse cenário a bicicleta, assim como a modalidade a pé, são tidos como soluções simples e baratas de deslocamento, sendo adotados principalmente por famílias de menor renda, conforme mostra a tabela 2.



Tabela 2- Viagens diárias por modo principal e renda familiar mensal 2007.

2007	VIAGENS POR RENDA FAMILIAR(*)					Total
	até 760	760 a 1.520	1.520 a 3.040	3.040 a 5.700	mais de 5.700	
Metrô	145	559	842	483	194	2.223
Trem	83	318	289	85	40	815
Ônibus	1.079	2.900	3.610	1.162	283	9.034
Fretado	39	112	219	118	26	514
Escolar	127	391	502	211	96	1.327
Auto	393	1.315	3.371	2.960	2.342	10.381
Táxi	5	14	23	21	28	91
Moto	44	219	295	133	30	721
Bicicleta	50	137	87	24	6	304
A Pé	2.063	4.680	4.199	1.232	449	12.623
Outros	3	20	20	14	4	61
TOTAL	4.031	10.665	13.457	6.443	3.498	38.094

Fonte: METRÔ (2008).

Assim como as demais modalidades apresentadas na tabela 1, as *bikes* atendem todas as faixas de renda familiar, o seu diferencial encontra-se na forma que ocorre essa distribuição. Na maioria, os adeptos desta modalidade são pessoas com renda familiar de um a dois salários mínimos, tratam-se de indivíduos que compõem uma das maiores parcelas da população residentes da periferia da cidade.

Devido à maioria dos habitantes de baixa renda se situarem nas bordas do centro e regiões próximas a fronteira com outras cidades da metrópole, contata-se a forte presença de ciclistas circulando pelas vias destas cercanias. A figura 2 mostra exatamente o modo como esse fenômeno ocorre.

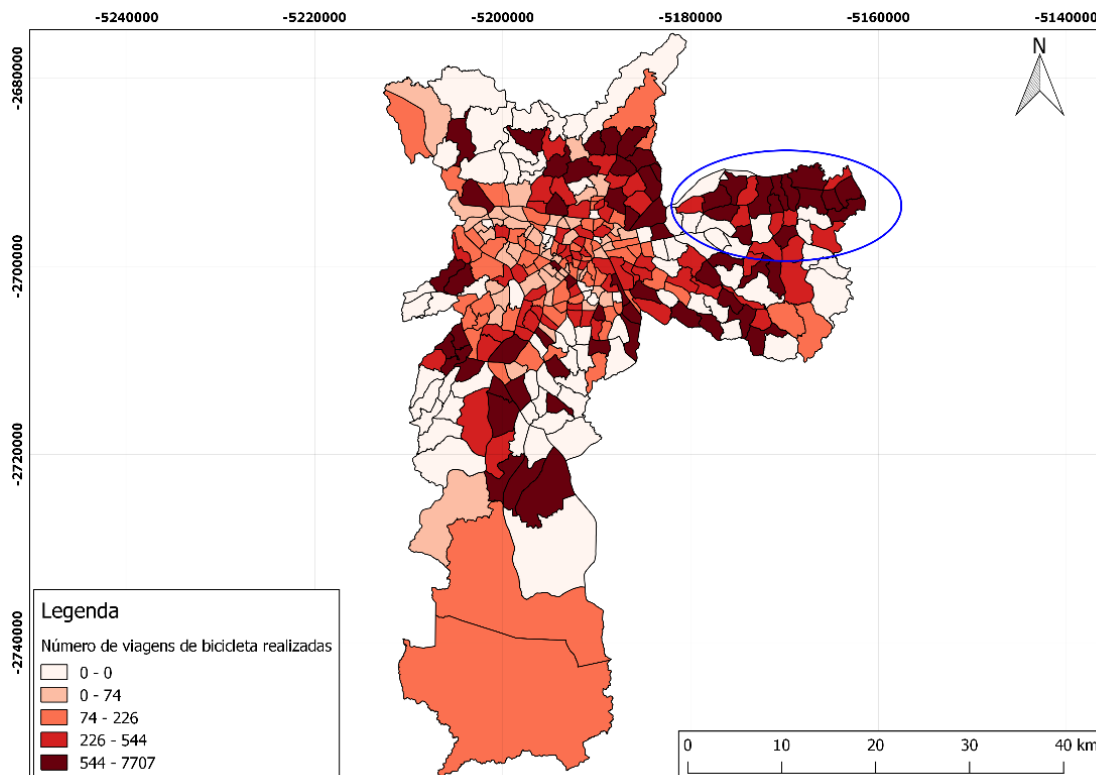


Figura 2 - Distribuição de viagens por bicicleta dentro do município de São Paulo.
Fonte: O Autor a partir do software Qgis 2.14 Essen, com base nos dados da Pesquisa O/D 2007, METRÔ (2008).

Vale discorrer sobre a figura 2 que, em relação à forte concentração dos deslocamentos, no limite da fronteira da urbe, possuem a maior concentração de ciclistas se deslocando. Com destaque especial para área destacada no mapa correspondente a uma parcela da zona leste, região de São Miguel Paulista, Jardim Helena e Itaim Paulista. Atendidos pela Linha 12 Safira da CPTM onde algumas estações contam com bicicletários, que por sua vez não comportam a grande demanda dos residentes. De acordo com o relato de Wesley Alves entrevistador de campo da “Pesquisa Perfil de Quem Usa a Bicicleta na Cidade de São Paulo”:

Os ciclistas passam primeiro no bicicletário da estação Jd. Helena e, se não tem vaga, correm para o bicicletário da estação Itaim para tentar uma vaga. Ali a demanda é muito grande e os bicicletários não comportam (CICLOCIDADE, 2016, p. 12).

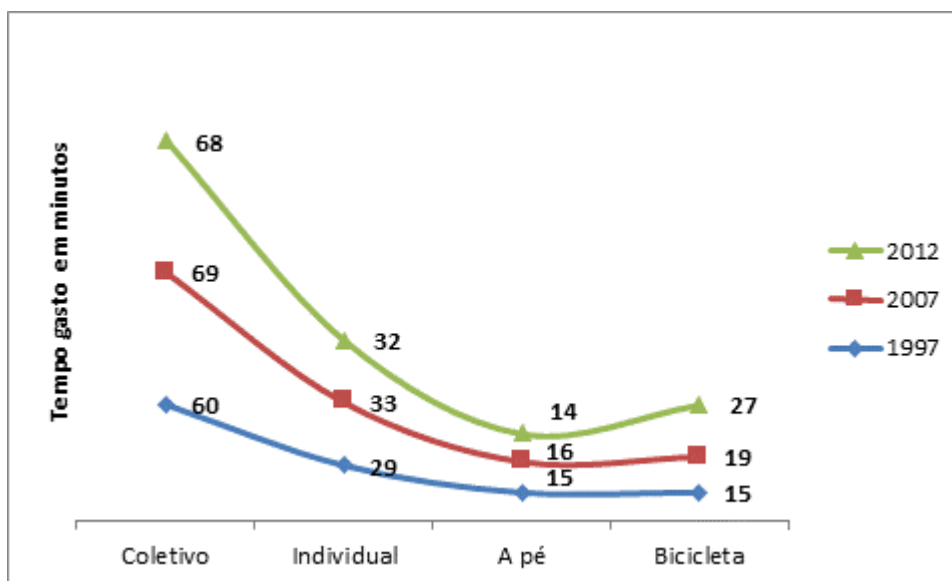
Estes distritos possuem uma peculiaridade especial, o número de viagens realizadas configura-se entre as mais relevantes no território paulistano, porém contam com escassas infraestruturas ciclovíaria, fazendo as pessoas trafegarem junto



outros veículos, vale ressaltar que tais características não se resumem apenas a essa localidade, mais a cidade como um todo.

Quando comparada aos demais participantes do tráfego em relação ao tempo, a bicicleta demonstra levar vantagem. Pode ser atribuído a esse fator a sua flexibilidade e a capacidade de acessar determinados lotes viários impossíveis aos demais modais. (Gráfico 2)

Gráfico 2- Comparativo do tempo gasto em viagens por modalidade em São Paulo.

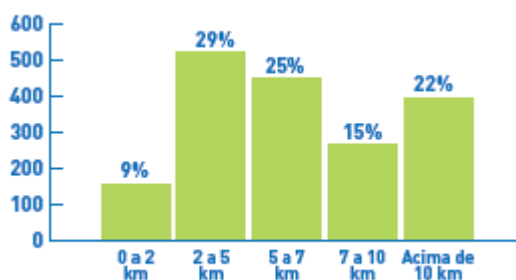


Fonte: O Autor, com base nos dados das Pesquisas O/D 2007 e Mobilidade 2012, METRÔ (2008; 2013).

Mesmo sendo registrados recordes de congestionamentos no município e o constante aumento no tempo desperdiçado no trânsito, a *bike* mostra ser uma opção viável a ser aplicados nos percursos do dia a dia, obtendo bom desempenho nos deslocamentos porta a porta, ficando atrás apenas da caminhada geralmente empregada em pequenos trajetos. Apesar de possuir um dos menores períodos de viagem, ao analisar o tempo gasto com os modais motorizados, observa-se que a modalidade obteve o maior aumento empreendido nos percursos. Este dado pode ser atrelado ao aumento do percurso no qual os ciclistas se dispõem a realizar.

O estudo realizado pela Ciclocidade comprova outro aspecto em relação às distâncias, das quais os ciclistas optam a percorrer percursos superiores de 5 km, esse contingente representa cerca de 60% dos deslocamentos feitos na capital paulista.

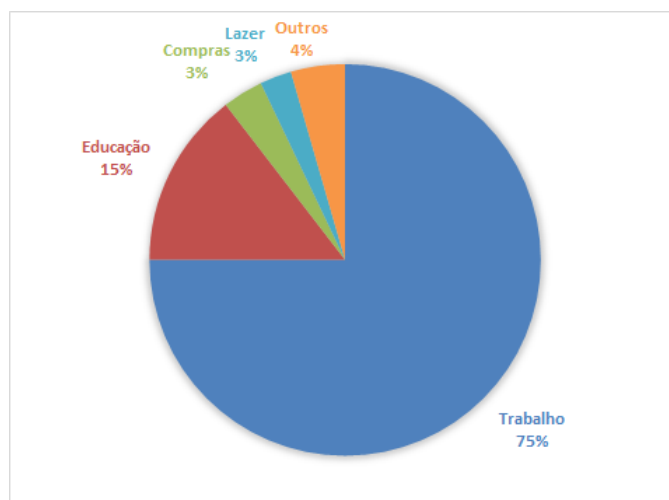
Gráfico 3- Distância média percorrida no principal deslocamento.



Fonte: Ciclocidade (2016).

Tal característica prova o potencial do desenvolvimento dos trajetos a serem efetuados por essa modalidade de transporte, já que os motivos de suas viagens ao contrário do paradigma atual da sociedade vão muito além de caráter recreativo. Conforme apresentado no gráfico 4.

Gráfico 4 - Motivos das viagens por bicicleta no município de São Paulo.



Fonte: O Autor, com base nos dados da Pesquisa de Mobilidade, METRÔ (2013).

Os dados da Pesquisa de Mobilidade 2012 comprovam a capacidade das *bikes* como meio de transporte, somados educação e trabalho simbolizam 90% dos agentes de viagens. Vale ressaltar que a partir do momento que sua infraestrutura leve em consideração os motivos de atração dos deslocamentos, as viagens por bicicletas tende a consolidar-se. Mesmo diante a repulsa por parte dos automotores e vias cicláveis situadas em regiões que não condizem com a movimentação dos ciclistas, é notória a sua presença junto ao trânsito da capital (ANTP, 2007).



Do total dos deslocamentos realizados dentro do município, boa parte se concentra dentro da área de origem, totalizando 84% de todas as viagens em São Paulo, confirmando a ideia de as bicicletas são opções para percorrer pequenas e médias distâncias. Quanto aos movimentos realizados para fora da zona de origem é relativamente irrisória, com exceção da zona oeste, onde as viagens para fora da zona de origem são superiores as realizadas dentro da região (Tabela 3).

Tabela 3 - Viagens produzidas por zonas na cidade de São Paulo.

ZONA DE ORIGEM	ZONA DE DESTINO					VIAGENS FORA DA ZONA DE ORIGEM	TOTAL
	ZN	ZO	ZS	ZL	ZC		
ZN	34.698	587	263	753	427	2.030	36.728
ZO	586	8.128	1.832	6.211	236	8.865	16.993
ZS	263	1.887	39.196	662	474	3.286	42.482
ZL	753	7.326	31	36.825	528	8.638	45.463
ZC	45	182	532	528	4.154	1.287	5.441
Σ	36.345	18.110	41.854	44.979	5.819	23.813	147.107

Fonte: O Autor, com base nos dados da Pesquisa O/D 2007, METRÔ (2008).

Cabe também relatar a baixa participação da região central nesse processo quando comparado com as demais zonas. A esse fato pode-se considerar dois quesitos, o primeiro deve-se a pouca ocupação residencial no centro e seu entorno, já o segundo refere-se ao modal utilizado pelas pessoas para adentrarem na área. Por possuir boa parte da infraestrutura de modais de alta capacidade, seja por ônibus, metrô ou trens é natural a muitos dos indivíduos que adentram na região central se locomoverem via transporte coletivo ou individual.

Quando comparado com os dados do horizonte de 2012 pode-se notar uma reviravolta na distribuição das viagens na capital paulista, algumas regiões acabaram sofrendo perdas drásticas nas viagens, chegando a apresentar decréscimos em sua representatividade na atração dos ciclistas (Tabela 4).



Tabela 4 - Comparativo das viagens realizadas por bicicleta nas zonas constituintes de São Paulo.

COMPARATIVO ODS 97/07 - MOBILIDADE 2012				
ZONAS	ANOS			VARIACÃO
	1997	2007	2012	
ZN	15.017	36.728	34.000	-7%
ZO	6.150	16.993	6.094	-64%
ZS	13.889	42.482	61.388	45%
ZL	17.719	45.463	40.189	-12%
ZC	1.596	5.441	15.425	183%
Σ	54.371	147.107	157.096	7%

Fonte: O Autor, com base nos dados das Pesquisas O/D 2007 e de Mobilidade 2012, METRÔ (2008; 2013).

A zona oeste apresenta a maior perda na captação das viagens. A chegada de grandes empreendimentos residenciais, o forte poder aquisitivo de seus residentes e a sua topografia desfavorecem o ato de pedalar em suas vias e ciclovias existentes. Apesar de terem sofrido uma pequena queda, as regiões leste e norte ainda se mantiveram relativamente estáveis, no caso de ambas a insegurança de se transitar nas vias e a baixa concentração de vias cicláveis ajudam a desestimular os avanços do ciclismo nelas.

Cabe também exaltar o crescimento das excursões na área central e sul da cidade. No caso do centro, a chegada das ciclofaixas de lazer, talvez possa ter contribuído para sua considerável alta, já na zona sul uma das localidades com maior quantidade de pessoas da capital, o seu crescimento provavelmente tenha vindo a ser favorecido graças à proximidade de alguns dos seus distritos com as cercanias da Av. Berrini, polo ostentador de diversos postos de trabalho.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme visto, a preocupação com a mobilidade urbana no cenário atual começa a refletir nas medidas tomadas por parte gestores públicos. Isso demonstra uma compreensão da sociedade atual com questões relacionadas aos impactos ambientais ocasionados por nossas atividades cotidianas, e o modo como somos afetados a partir de determinadas escolhas. A adoção de práticas que incentivem

novas alternativas de locomoção dentro das cidades começa a ganhar espaço na pauta do planejamento urbano.

Neste panorama as bicicletas roboram ser uma opção de grande potencial a ser desenvolvido, como aferido no texto o número de viagens realizadas pelas *bikes* dentro do município de São Paulo mantem-se crescente, vale neste ponto ressaltar que com a construção de vias destinadas ao seu tráfego a quantidade de pessoas dispostas a aderirem seu uso em viagens diárias tende a aumentar, pois atende ao requisito de assegurar a integridade física dos ciclistas. Por trata-se de um veículo que contribui na manutenção do meio ambiente urbano, justamente por não emitir nenhum poluente e praticamente ser isenta de ruídos, qualifica-se como uma opção viável de veículo sustentável. Quanto a saúde além de contribuir na manutenção da boa forma física, consegue trazer reflexos positivos aos usuários em relação aos estudos e trabalho, uma vez que aumenta a disposição corporal e mental, benefícios característicos de quaisquer atividades físicas.

A conscientização por boa parte de sociedade e aplicação das diretrizes situadas no Plano de Mobilidade Nacional, caso mantenha-se e gere instrumentos legais capazes de exigir dos municípios a priorização do modal não motorizado diante ao motorizado, pode iniciar a inversão do panorama que vivenciamos nos centros urbanos ao longo prazo. Para isso os municípios quando possível além de seus próprios projetos, poderiam agir com planejamentos integrados junto a outras cidades vizinhas, caso de São Paulo, onde nota-se inúmeros deslocamentos ocorrendo em suas franjas, devido a conurbação ocasionada pela mancha urbana que engloba quase a totalidade de sua região metropolitana, tal ato contribuiria aos cidadãos que realização suas atividades profissionais, saúde, lazer e educação nos bairros periféricos da capital paulista.

Assim para servir de legado as futuras gerações deve-se, além de contar com o apoio de políticas públicas, inserir na atualidade o conceito de optar por meios de transportes menos agressivos a qualidade de vida de todos. Pode-se desta forma junto a órgãos reguladores e fiscalizadores criar campanhas educacionais sobre a melhor convivência, através de parcerias com escolas, fundações, ongs e demais atores da sociedade, para que todos tenham possibilidade de usufruir e trafegar pelas cidades com melhor comodidade.



REFERÊNCIAS

ABRACICLO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FÁBRICANTES DE MOTOCICLETAS, CICLOMOTORES, MOTONETAS, BICICLETAS E SIMILARES. **O uso de Bicicleta no Brasil, qual o Melhor Modelo de Incentivo**. São Paulo, 2015. 142 p. Disponível em: < <http://www.abraciclo.com.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

ABRADIBI. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE BICICLETAS, PEÇAS E ACESSÓRIOS. **Dados 2016**. Disponível em: <<http://abradibi.cpweb0121.servidorwebfacil.com/mercado/dados>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

ANDAR DE BIKE. **História da bicicleta no Brasil, da Importação à Fabricação Nacional**. Disponível em: <<http://www.andardebike.com/historia-da-bicicleta-no-brasil-da-importacao-a-f%C3%A1bricacao-nacional/>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

ANTP. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. **Transporte Cicloviário**, Série de Cadernos Técnicos, 148p. São Paulo, 2007.

BRASIL. LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012. **Institui As Diretrizes Plano de Mobilidade Nacional**. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2012.587-2012?OpenDocument>. Acesso em: 13 out. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Brasileiro De Mobilidade Por Bicicleta–Bicicleta Brasil**: Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. 232 p.

CE. COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro**. Luxemburgo: Dg do Ambiente. 2000. 65p. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2015.

CICLOCIDADE. **Pesquisa: quem Anda de Bicicleta na Cidade de São Paulo**. São Paulo, 2016. 99p. Disponível em:<<http://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/pesquisa-ciclocidade/file/113-relatorio-completo-pesquisa-perfil-de-quem-usa-bicicleta-na-cidade-de-sao-paulo>>. Acesso em: 23 set. 2016.

COPPINI, Alfredo Paulo, et al. A Interligação entre Projetos de Mobilidade Sustentável como Vetor de Recuperação do Ribeirão Lavapés na Região de Botucatu. **Revista LABVERDE, nº 3**. São Paulo, 2011.

DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli. A metrópole de uma sociedade de elite. Tradução de Nuno Fonseca. In: **SEGBERS, Klaus et al. The Making of Global Cityregions**:



Johannesburg, Mumbai/Bombay, São Paulo, and Shanghai (Johns Hopkins Studies in Globalization). Baltimore, 2007.

ESCOLA DE BICICLETA. **A História da Bicicleta no Mundo**. 2011. Disponível em: <<http://www.escoladebicicleta.com.br/historiadabicicleta.html>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

GEIPOT. EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. Ministério dos Transportes. **Planejamento Cicloviário: Diagnostico Nacional**. Brasília, DF, 2001.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=3550308>>. Acesso em 14 set. 2016.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. **A Bicicleta nas Viagens Cotidianas do Município de São Paulo**. 2014. 251p. Tese de Doutorado (Curso de Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

METRÔ. COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Pesquisa Mobilidade Urbana 2012 da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, Secretaria de Transporte Metropolitano, 2013. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/metro/numeros-pesquisa/pesquisa-mobilidade-urbana-2012.aspx>>. Acesso em: 13 de setembro de 2015.

METRÔ. COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Pesquisa Origem e Destino 2007**. São Paulo, Secretaria de Transporte Metropolitano, 2008. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/metro/numeros-pesquisa/pesquisa-origem-destino-2007.aspx>>. Acesso em: 13 de setembro de 2015.

MOBILIZE. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL. **Draisiana, a Avó Alemã da Bicicleta**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/noticias/4306/draisiana-a-avo-alema-da-bicicleta.html>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

PROVIDELO, Janice K.; SANCHES, Suely P. Análise fatorial da percepção sobre o uso da bicicleta. In: **IV Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável**. Universidade do Algarve, Faro, Portugal. 2010.

SOUSA, Pablo Brilhante de. **Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário**. 2012. 190p. Tese de Doutorado (Curso de Engenharia de Transporte na área de Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

Avaliação dos custos logísticos envolvidos nas importações brasileiras de frutas: um estudo de caso

Evaluation of logistic costs involved in Brazilian fruit imports: a case study

DANILO CORREIA DOS SANTOS OLIVEIRA – IFSP (dnl_correia@hotmail.com)

Resumo: Existe certa variedade de produtos que não pode ser encontrada em alguns territórios ou em todas as épocas do ano, o que torna a importação de gêneros agrícolas muito importante para a manutenção do mercado. A logística aduaneira realiza um grande planejamento que envolve grandes decisões e sobretudo um controle dos processos, uma vez que tempo e custo estão correlacionados. No tocante aos custos logísticos de importação, este trabalho tem como intuito relatar e avaliar o grau de influência de cada fator sobre o índice de custo total, para isso foram feitos contatos com empresas nacionais e do exterior além de uma revisão literária integrativa, para validação das informações. Sendo dessa forma expressos os custos em um quadro comparativo entre as empresas e revelando de forma percentual que os fatores mais impactantes nos custos logísticos de importação são o transporte internacional e os encargos com processamento de pedido, indo de encontro a teoria adotada sobre o transporte ser o fator maior gerador de custos e contrariando a armazenagem como o segundo maior fator gerador de custos.

Palavras-chave: Logística Internacional; Logística de Alimentos; Comércio Exterior; Importação; Custos Logísticos

Abstract: There is a certain variety of products that couldn't be found in all parts of the territory or in all of seasons, which turns the importation of agricultural products very important for the maintenance of the market. Customs logistics carries out a great planning that involves great decisions and especially a control of the processes, once time and cost are correlated. Concerning import logistics costs, this paper aims to report and evaluate the degree of influence of each factor on the total cost index, for which contacts were made with national and foreign companies, in addition to an integrative literary review, for information valuation. On this hand, the costs are expressed in a comparative table between the companies and revealing in a percentage way that the most impacting factors in the import logistics costs are the international transport and the order processing costs, going against the theory adopted on the transport being the largest factor generating costs and counteracting storage as the second largest cost-generating factor.

Keywords: International Logistics; Food Logistics; Foreign Trade; Import; Logistic Costs

1 - INTRODUÇÃO

A importação é uma atividade comercial que possibilita a ampliação e comercialização de diversos tipos de produtos, e, até mesmo serviços. Dessa forma garantindo a manutenção de uma grande gama de produtos a serem disponibilizados a determinado público alvo.

Quando se trata do ramo da alimentação existe certa variedade de produtos que não podem ser encontrados em alguns territórios ou em todas as épocas do ano, o que torna a importação muito importante para a manutenção da gama de produtos durante todas as épocas do ano.

Sendo a cidade de São Paulo sido declarada como capital gastronômica mundial (Folha de São Paulo, 1997), uma vez que se encontram diversas culturas e nuances de sabores de todo o globo na cidade, com um título dessa magnitude não é de se estranhar que as maiores importações de frutas exóticas são realizadas com destinação a cidade e seus arredores.

O consumo de alimentos e suas características nutricionais têm despertado interesse cada vez maior dos consumidores, das indústrias de alimentos, de políticas governamentais e da mídia em geral, desde a virada do milênio (SAMPAIO, 2001).

Com essa maior conscientização das pessoas para uma alimentação mais saudável, aliada às descobertas da ciência na utilização de frutos como auxiliares ou tratamentos alternativos de algumas doenças, a importação de frutas, torna-se um plano de atuação lucrativo, no entanto a preocupação com os custos logísticos de importação nos faz questionar quais são os fatores de maior incidência na composição final e se a teoria aceita engloba também as importações brasileiras de frutas.

Junto a crescente vertente de diminuição de custos que as organizações estão se preocupando cada dia mais, para manter sua competitividade em alta, a presente pesquisa se justifica em poder apontar os principais custos logísticos e lançar luz a futuros estudos mais específicos sobre os principais fatores formadores do custo logístico de importação que devam ser reduzidos para dar melhores índices às organizações do ramo, verificando assim se a teoria presente sobre a composição

geral de custos logísticos também é válida na composição dos custos logísticos de importação de frutas pelo Brasil, ou se existe outros fatores preponderantes nessa composição específica.

Segundo a Iwakura, 2010, devido a conjuntura atual do país, diversas empresas vem tentando reduzir seus custos e despesas, estabelecendo métodos para tais ações, que giram em torno de se realizar uma análise profunda dos custos, dessa forma a elencar quais serão os custos a serem observados e quais devem ser cortados, sem, dessa forma, limar recursos importantes para determinados resultados da organização, além de estabelecer metas de redução de custos e promovendo estudos dos mesmos dentro dos diversos departamentos da instituição.

Ainda é salientado pela autora (Iwakura, 2010), que os cuidados com o setor de controle logístico deve ser efetivo, uma vez que custos com transporte estão elencados entre os maiores que a organização pode ter de lidar, ainda mais se for levado em consideração os custos de manutenção de frota e armazenagem. Cuidados com o setor de compra também devem ser levados em consideração, uma vez que estes custos invisíveis podem incidir diretamente sobre os demais custos de obtenção de matéria prima e insumos.

Este trabalho destina-se a exploração e descrição dos trâmites comerciais e da logística efetiva nos processos de importação de frutas para o território brasileiro, com ênfase nos custos logísticos envolvidos no processo de importação, visando relatar e mostrá-los de forma percentual, evidenciando assim as etapas mais custosas desse grande processo da logística aduaneira.

Dessa forma trabalha-se com a correlação entre a composição geral do custo logístico de importação e seus fatores formadores, evidenciando as etapas mais custosas e de maior influência na totalização dos custos, e ainda, apontando novos estudos sobre eles nas questões relativas à importação de frutas exóticas nas determinadas regiões.

2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - SETOR DE FRUTAS IMPORTADAS PELO BRASIL

Segundo estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, divulgados por meio de um boletim online pelo Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequenas

Empresas (SEBRAE, 2014), foi revelado que: “entre 2002 e 2008, houve aumento médio de 4,38 quilos no consumo de frutas por pessoa, com a laranja e a banana se mantendo como as mais consumidas.” Com isso pode-se deduzir que, com o aumento de renda per capita, a população brasileira está cada vez mais preocupada com sua alimentação.

Com esse crescente consumo, abrem-se as portas para as frutas de outros climas. O Brasil importa principalmente as chamadas frutas de caroço, englobando pêssego, cerejas e ameixa, estas sendo importadas principalmente do Chile, Argentina e Espanha. Só no ano de 2014 o Brasil chegou a importar cerca de 6 bilhões de Kg de frutas frescas in natura, que apesar de terem um preço mais alto que as frutas nacionais têm uma forte aceitação no mercado devido às descobertas recentes de seus auxiliares à saúde, como por exemplo na eliminação e diminuição de células cancerígenas e redução de gorduras que algumas das frutas exóticas têm.

As frutas de caroço frescas são ameixa, pêssego, nectarina e damasco. Para esta análise, somam-se as cerejas, estas são as frutas com baixa produtividade a nível nacional, porém de grande aceitação das massas, justificando assim sua importação. (Zanardi, 2013)

Além disso, no Brasil, o cultivo dessas frutas é restrito, com calendário de colheita pequeno, focado principalmente no pêssego e localizado principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo. Ainda que no Sul do país, metade dessa produção destina-se a industrialização. (Zanardi, 2013)

Ainda a de se considerar aceitação por grande parte da população do paradigma social: “o que é caro é bom”, faz das frutas importadas de preço diferenciado, podendo chegar a até mesmo 100% em relação as frutas nacionais, uma grande vertente nas mãos dos consumidores brasileiros, principalmente dos com maior grau de instrução e sobre tudo proeminentes da classe média, são indivíduos preocupados com saúde e bem-estar. (IPD – Orgânicos, 2011)

A população mundial tornou-se mais consciente e disposta a modificar alguns de seus hábitos, principalmente com o auxílio das mídias escritas e televisas promulgando os ideais de uma vida mais saudável, junto a um incentivo que o governo vem dando desde 2005 nas escolas, além das pesquisas médicas sobre frutas que conseguem auxiliar até mesmo na redução de células cancerígenas e

possuem muito mais sais minerais e vitaminas que diversos outros alimentos neste cenário e em conjunto, diversos países tem se preocupado com o paradoxo a desnutrição/obesidade o que é citado por Gonçalves, Vianna e Bacha (2007):

A maior longevidade dos indivíduos, que está sendo conquistada com o avanço da medicina, implica no aumento potencial do consumo de frutas pelo segmento mais idoso da população mundial. Estima-se que só nos Estados Unidos os indivíduos na faixa etária 55-66anos consumam 40% mais frutas e hortaliças do que a média da população, uma evidência do potencial deste mercado que parece estar correlacionado com o aumento da idade da população. (Gonçalves, Vianna e Bacha, 2007)

Não só uma população mais idosa, mas também com a nova geração, mais preocupada com a saúde, que toma cada vez mais espaço na sociedade, contribuem para que o ramo da importação de frutas no Brasil continue em crescimento.

Apesar de ter sofrido uma diminuição nos últimos anos, o mercado continua estável com relação a sua manutenção e vendas, uma vez que se estabeleceu um setor de consumo destas iguarias, mas a valorização do produto nacional também contribuiu para esta baixa, uma vez que o próprio governo dá incentivo ao consumo de frutas tropicais/nacionais e a produção de certos gêneros agrícolas que antes não eram cultivados no país, como por exemplo as saborosas, uma fruta das Américas da mesma família das pitayas, além do preço elevado destas frutas.

Os parceiros comerciais que o Brasil mais importa estão descritos na imagem abaixo:

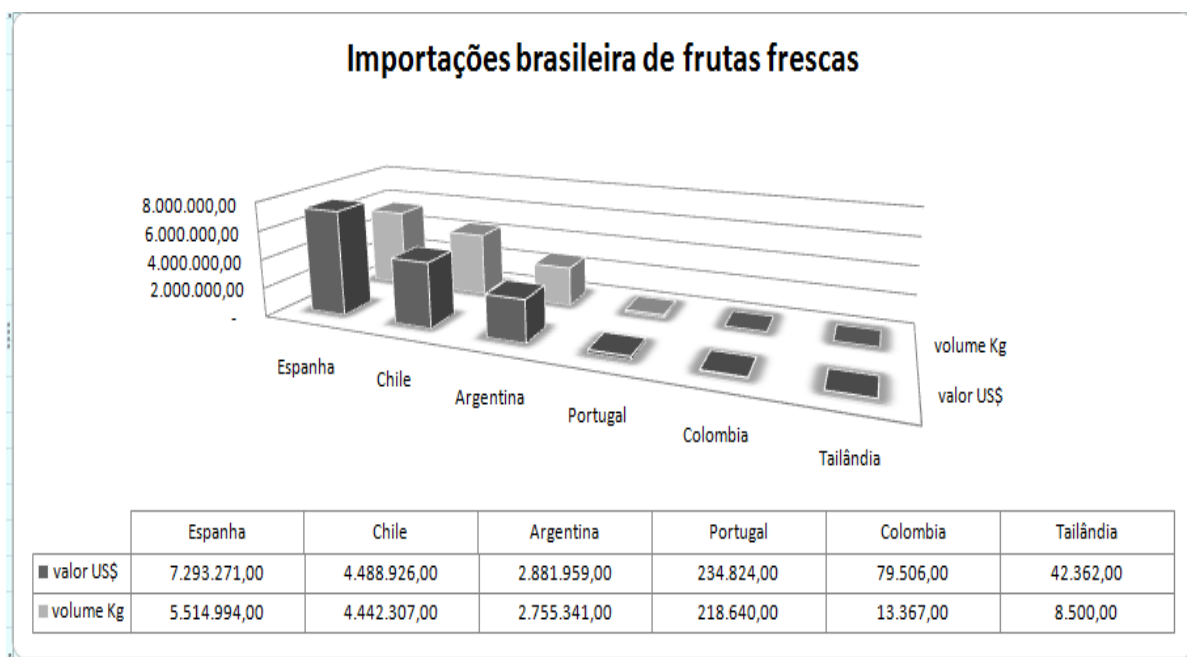


Figura 1: Importações brasileiras de frutas frescas Fonte: adaptado de SEBRAE, 2013

Por intermédio da figura 1 pode-se concluir que as frutas asiáticas, assim como as pitayas, não são de grande representação perante o quadro das importações, frutas mais tradicionais como as maçãs, cerejas, pêssegos e ameixas, trazidas da Argentina, Chile e Espanha ganham grande destaque, nesse ínterim o preço e as relações comerciais podem ter grande impacto, uma vez que o número de impostos ou barreiras alfandegárias podem ser diminuídos pelo bloco econômico ao qual os países de maior representação fazem parte: o MERCOSUL (Mercado Comum do Sul), que foi criado com o intuito do fortalecimento das relações entre os países membros, do livre comércio e trânsito de pessoas, auxiliados pelas políticas internacionais.(MERCOSUL, 2014).

Dentro do cenário nacional, alguns estados importam mais que outros, e estes são descritos no gráfico a seguir:

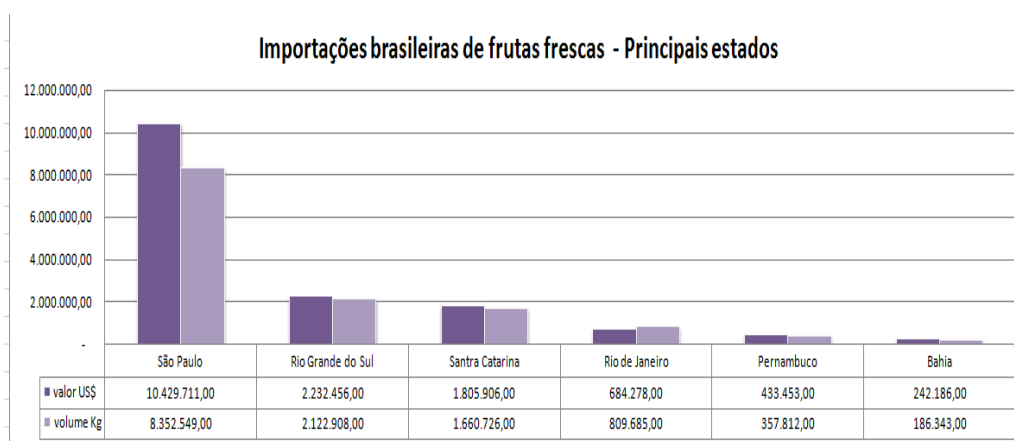


Figura 2: Importações brasileiras de frutas frescas – Principais estados Fonte: adaptado de SEBRAE, 2013

Por meio desta figura pode-se verificar que a infraestrutura influi muito no âmbito das importações, os estados com melhor estruturação portuária, são os maiores importadores do país, como São Paulo é a capital gastronômica do mundo, e o estado mais rico do Brasil, além do maior porto nacional, que recebe cerca de 25% de todos os produtos importados (CODESP,2014), é natural que as maiores importações sejam feitas por ele, o que também reforça o potencial financeiro para ter-se um incentivo às importações.

Pela visão logística da situação, São Paulo tem o maior porto do Brasil, que movimenta cerca de 60 milhões de toneladas de materiais diversos por ano (CODESP, 2014), o que atrai, do ponto de vista do importador, por estar em uma

zona comercial forte e ter-se o porto às proximidades. Esta proximidade pode, também, gerar um custo menor ao importador, já que não terá grandes gastos com os diversos modais de transporte, uma vez que se define próximo ao maior porto, pode-se economizar nos transportes terrestres, o que gera menor custo do processo de modo a tornar-se um diferencial.

2.2 - CUSTOS DE IMPORTAÇÃO

Os custos internacionais são compostos de diversas maneiras e englobam várias situações, algumas delas adversas, outras com maior reincidência. Por esta razão este trabalho empregará os custos descritos pelas empresas contatadas e de maior retorno na revisão literária realizada de forma integrativa para sustentação dos fatos aqui apresentados e maior assertividade na avaliação dos custos desse sistema grandioso da logística aduaneira.

Os custos logísticos podem ser conceituados como os custos para planejar, controlar os inventários de entrada e saída (inbound e outbound), desde o ponto de origem até o ponto de consumo, o que nos remete as importações, uma vez que as importações de frutas frescas necessitam de uma atenção especial por causa do tempo, que vem a se tornar um inimigo, os custos com armazenagem, embalagem e transporte são os mais relevantes nessa avaliação de custos. (VEY E BALBIN, 2013)

Ao se considerar, a diversidade existente nos processos, principalmente no armazenamento e transporte, a logística na importação de gêneros alimentícios in natura tem um papel de extrema importância, desse modo, novas ferramentas são essenciais para as empresas que atuam no mercado internacional, as organizações que souberem agregar valor as suas operações, por meio de melhorias e eficiência na cadeia, terão um diferencial estratégico elevado. (SILVA, 2013)

Segundo Ballou (2003), os custos logísticos envolvidos em todas as atividades são substanciais para a maioria das empresas, seu impacto é tão grande que fica atrás somente dos custos da mercadoria a ser vendida.

De acordo com Lima (2006) e Bornia (2002), no Brasil existe uma boa defasagem na apuração dos custos não só de importação como também os custos logísticos, sendo ou apurados através de metodologias externas ou a partir de projeções.

Dessa forma não chegando a exatidão necessária para um assunto que pode gerar vantagem competitiva as organizações que o gerirem de forma diferenciada.

É ainda evidenciado por Lima (2006) que os custos logísticos de importação podem ser divididos dessa forma, conforme seu grau de incidência e valor na economia brasileira:

Quadro 1 – Composição dos custos logísticos de Importação

ITENS	R\$ Bruto	% Total	% PIB
Transporte	132,8	59,6%	7,5%
<i>Armazenagem</i>	11,7	5,3%	0,7%
Administração	8,5	3,8%	0,5%
Estoque	69,8	31,3%	4,0%
TOTAL	222,8	100,0%	12,6%

Fonte: Lima, 2006

Estes têm sido os principais custos avaliados pela literatura, Macedo, 2013 ainda salienta que diante de custos de importação não é possível prever todos dessa forma podendo-se unicamente trabalhar com estimativas e simulações através do conhecimento empírico.

São descritos adiante os principais fatores geradores de custos e os cases escolhidos para exemplificar a incidência desses custos.

2.3 - CUSTOS ENVOLVIDOS

No tocante as importações existem diversos custos a serem tratados. Como evidenciado no diagrama de Lima (2006), os maiores índices de custos encontram-se nos transportes.

De acordo com Ludovico, 2010, os principais custos relevantes ao transporte são: Frete internacional, com todas as suas modalidades, taxas opcionais e despesas portuárias, passando assim para as despesas de armazenagem, que podem envolver alocação dos produtos e até mesmo o aluguel dos bankers e contêineres, passamos para os custos administrativos que giram principalmente em torno do despacho aduaneiro, Impostos federais, ICMS e custos documentais.

3 – METODOLOGIA UTILIZADA

Para esta confecção foi efetuado o contato com duas empresas importadoras e exportadoras de gêneros agrícolas, ambas passando dados projetados sobre a importação de um contêiner misto (carga de diversas frutas em proporções

similares), os dados são avaliados de acordo com o método de cálculo de LIMA, 2006, levando em consideração a literatura vigente na área é feita a comparação dos custos e assim gerando uma tabela específica da composição dos custos de importação para este tipo de mercadoria na região estudada.

Este trabalho de pesquisa foi fundamentado em Yin (2001), sendo validados os estudos de caso ao se efetuar a busca das informações com as empresas envolvidas, entrevistas com os gestores do sistema e observações realizadas durante as entrevistas, além da comprovação matemática se valendo de método já estabelecido por autor consolidado. Evidencia-se o uso de ferramentas da pesquisa descritiva e exploratória para a coleta de dados destacando assim o delineamento documental, se fundamentando em um levantamento de dados através de revisão bibliográfica e literária interativa, comprovações com grandes órgãos estatísticos, além de apresentar características de estudo de caso, uma vez que são apresentados dois casos de importação para argumentação e comparação das informações fornecidas pelas empresas importadoras, com o intuito de comprovar as teorias estabelecidas sobre a composição dos custos de importação, organizando-os e comparando-os com os principais conceitos e definições sobre o assunto, dessa forma comprovando suposições e abrindo novos horizontes a novas pesquisas.

4 – DADOS OBTIDOS

Os dados apresentados são uma projeção de uma cotação feita com duas empresas especialistas no assunto que não autorizaram a divulgação de seus dados reais e seus nomes, portanto vamos chamá-las de Pitaya LTDA e Cereja SA.

A projeção dos custos foi realizada pelas empresas de forma a manter sua segurança de dados e ajudar na formulação do artigo, dando por mais que somente uma projeção dos custos, uma visão diferenciada da situação apresentada.

Foram acompanhados os custos logísticos de importação de um contêiner de carga mista (diversas frutas em proporções diferentes), saindo da Colômbia e desembarcando no Brasil, contando com contêiner próprio da organização nos dois casos estudados.

Para efeito de cálculo, como os trâmites internacionais são realizados em moeda internacional forte, este estudo vale-se do Dólar Estadunidense (US\$) com a

cotação fixada no dia 31 de março de 2017 com o valor em território nacional brasileiro de R\$ 3,13.

Tabela 1: Custos Na Origem

CUSTOS NA ORIGEM	Pitaya LTDA US\$	Cereja SA US\$
Frete Rodoviário	321.76	322.79
Embalagens	814.68	811.97
Total	1060.11	1134.76

Fonte: Projeções cedidas por Pitaya Ltda e Cereja SA.

No geral, os dados são calculados em moeda nacional utilizando-se da alíquota do dia anterior ao registrado na declaração de Importação.

Os custos no destino são incorridos geralmente em território nacional, como armazenagem, serviços aduaneiros, transporte rodoviário e nesse caso o transporte marítimo também.

A divisão dos custos fica em cargo das negociações, podendo o frete marítimo fazer parte tanto do destino como da origem.

Para uma descrição dos custos do destino podemos apresentar: o frete marítimo de Cartagena-Santos, frete rodoviário até os compradores, liberação de mercadorias, desconsolidação, taxas de logística aduaneira e da Marinha Mercante, armazenagem, dentre outros.

Tabela 2: Custos No Destino

CUSTOS NO DESTINO	Pitaya Ltda US\$	Cereja SA US\$
Frete marítimo	804.00	803.73
Seguro	58.86	57.87
Movimentação de contêiner	47.00	47.00
Armazenagem	297.48	287.08
Frete rodoviário	258.23	51.65
Taxas aduaneiras	73.73	73.69
Total	1,539.30	1,321.02

Fonte: Projeções de Pitaya Ltda e Cereja SA.

Somando os custos logísticos de cada empresa chegamos à bagatela de: Pitaya Ltda gasta cerca de US\$ 2,599.41 para importar um contêiner da Colômbia para o Brasil até a sua sede no ABC Paulista, enquanto a Cereja SA gasta cerca de US\$ 2,455.78 para realizar a importação até sua sede na cidade de Santos.

Por não serem divulgados os custos da mercadoria em si, não serão levados em consideração os Impostos e tributos que incidem sobre as frutas importadas, no entanto estes são fatores importantes e devem ser estudados futuramente, uma vez que podem chegar a cerca de 40% do preço comercializado internamente no Brasil. (Bertan, 2010).

A incidir sobre as importações podem ser citadas as seguintes fontes tributárias: o Imposto de Importação (II), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), dependendo do produto a ser importado alguns outros impostos\tributos podem ser aplicados.

Para trazer maior facilidade ao importador, os pagamentos desses tributos federais (com exceção do ICMS) são realizados junto ao SISCOMEX, através de débito em conta.

4.1 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos que serão descritos a seguir seguirão as orientações do modelo de Lima (2006):

$$CTL = CL + CPPI + CA + CT$$

Onde:

CTL = Custo Total das Atividades de Logística

CL = Custo de Lote

CPPI = Custo de Processamento de Pedidos e Informação

CA = Custo de Armazenagem

CT = Custo de Transporte

O custo de lote se refere ao custo de separação de carga e ao lote econômico de compra, nos casos estudados será aqui agregado o seguro da carga, taxas de movimentação e aduaneiras.

O custo de processamento de pedidos e informação refere-se aos custos dos trâmites de informação, documentação e licenciatura da carga, nas relações do

MERCOSUL este custo pode ser minimizado pela existência da tarifa única de importação e o sistema integrado do SISCOMEX. (MDIC, 2012)

O custo de armazenagem inclui os custos de estocagem da carga, aluguel do contêiner refrigerado e movimentação nas docas.

O custo de transporte consiste no custo efetivo do frete, seguro e desembaraço de carga.

Gerou-se o quadro comparativo abaixo com base nas informações fornecidas pelas organizações e as taxas fornecidas pelo SISCOMEX.

Quadro 2 – Comparativo Entre Os Custos Logísticos

CTL	2232,51	100%	2378,50	100%
CL	178,96	8%	179,53	8%
CPPI	588,30	26%	517,50	22%
CA	287,08	13%	297,48	12%
CT	1178,17	53%	1383,99	58%
	Cereja SA		Pitaya LTDA	

Fonte: Próprio autor.

Como evidenciado através do quadro comparativo pode-se constatar que os custos de transporte são os mais relevantes na composição dos custos logísticos de importação, sendo seguidos dos custos com processamentos de pedido e informação, sendo estes os dois pontos principais a serem estudados para uma possível redução dos custos logísticos de importação a qual as organizações devem realizar.

5 – CONCLUSÃO

Conclui-se com esse trabalho que os custos envolvidos nas importações de frutas exóticas para as regiões da capital paulista e da baixada santista, fogem a premissa da teoria grandemente aceita e abordada, uma vez que o maiores custos encontrados são os de transporte sendo seguidos dos custos de processamento de pedido, ao invés da armazenagem em si, dessa forma fomentando novos estudos sobre o ocorrido.

Como demonstrado ao longo do trabalho, os custos logísticos sobre as importações são muito relevantes, uma vez que compõe grande parte dos custos envolvidos no sistema.

Conforme teoria aceita e apresentada foi constatado que realmente são os custos de transporte os que mais impactam na composição geral dos custos logísticos de importação, no entanto existe um pequeno lapso ao se tratar dos custos com colocação de pedido e informação, uma vez que a teoria aceita coloca os custos de armazenagem em segundo lugar e não o que foi observado, podendo ser este um fenômeno único nas importações estudadas, ou um fenômeno particular pertinente as importações brasileiras de frutas in natura abrindo aqui um novo horizonte de pesquisa para reduções em custo de transporte internacional e estes fenômenos em particular.

Como também é um item relevante e englobado, a incidência de tributos e impostos e o preço de comercialização também devem ser estudados a fim de se ter um maior esclarecimento sobre os custos e formular os fatores de influência sobre eles.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por mais que este trabalho não tenha sido confeccionado levando em consideração os diversos tributos e impostos que incidem sobre as importações de gêneros alimentícios tido como supérfluos pelo governo federal, pudemos ter uma visão geral dos custos do sistema e ainda gerar diversos outros questionamentos, que aliados as evidências encontradas e avaliadas na composição desse trabalho, junto às leituras realizadas para esta confecção deixa-se as seguintes propostas de novos estudos: Avaliação da composição do custo de comercialização das frutas exóticas importadas na região, fatores de incidência sobre outros tipos de produto na região e composição dos fatores psicossociais e suas influências no preço de comercialização dos gêneros alimentícios na região.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento Da Cadeia De Suprimentos**. 4. Ed. Porto Alegre: Bookmann, 2003

BERTAN, Ramon Ventura. **Custo Logístico Na Importação: Uma Análise Comparativa Entre Modais De Transporte Florianópolis**. UFSC. Santa Catarina, 2010

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise Gerencial De Custos**. 1. Ed. Porto Alegre: Bookmann, 2002.

CODESP. **Resumo Histórico**. 2014. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/historia.php> >. Acesso em: 12 mar 2014.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Sp Recebe Título De Capital Mundial Da Gastronomia**. Cotidiano. Turismo. Folha de São Paulo. São Paulo. 3 set 1997.

GONÇALVES, Marison Alves, VIANNA ,Nadia Wacila Hanania , BACHA, Maria de Lourdes **Frutas Frescas Brasileiras: Internacionalização E Transporte**. Universidade Ibirapuera, 2007

Iwakura, Mariana. **50 Maneiras De Cortar Custos**. PEGN. São Paulo. 2010. Disponível em : < <http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI125197-17171-1,00-MANEIRAS+DE+CORTAR+CUSTOS.html> > Acesso em 14 jul 2017.

IPD-ORGÂNICOS. Instituto de Promoção do Desenvolvimento de Orgânicos. **Pesquisa – O Mercado Brasileiro De Produtos Orgânicos**. Curitiba. 2011.

LIMA, Maurício Pimenta. **Custos Logísticos Na Economia Brasileira**. Revista Tecnológica, São Paulo, ano XI, 2006. Disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br/new/art_custos_logisticos_economia_brasileira.pdf>. Acesso em: 9 set 2014.

LUDOVICO, Nelson. **Logística De Transportes Internacionais**. 1ª Ed. São Paulo : Saraiva, 2010.

MACEDO, Carolina. **Quais Os Custos De Uma Importação?**. S.O.S. Importação. São Paulo. 2013. Disponível em : <<http://www.sosimportacao.com.br/2013/11/quais-os-custos-de-uma-importacao.html>> Acesso em: 13 jun 2017.

MERCOSUL. **Dados Gerais**. 2014. Disponível em: <

<http://www.mercosul.gov.br/dados-gerais>>. Acesso em: 12 mar 2014

MDIC. PORTARIA SECEX Nº14, DE 17/11/2004, DOU de 23/11/2004

SAMPAIO, Maria de Fátima Archanjo. **Análise Comparativa Do Consumo De Alimentos**: América Latina e União Européia. Unicamp. Campinas 2001.

SEBRAE- **Análise Das Exportações E Importações De Frutas Frescas No Período De Setembro De 2011 A Setembro De 2012**- Boletins SEBRAE 2013. 2013. São Paulo.

SEBRAE. **Maior Consumo De Frutas Nos Lares Brasileiros**. Boletins SEBRAE 2014. 2014. São Paulo. Disponível em: <www.sebraemercados.com.br/?p=20555>. Acesso em 4 fev 2014

SILVA, Luiz Augusto Tagliacollo. **Logística No Comércio Exterior**. 2ª Ed. São Paulo: Aduaneiras, 2013

VEY, Ivan e BALBIN, Alceu. **Composição Dos Custos Logísticos**. 2013. Disponível em <<http://www.logisticadescomplicada.com/composicao-dos-custos-logisticos/>>. Acesso em 4 set 2014

YIN, Robert K. **Estudo De Caso: Planejamento E Métodos** trad. Daniel Grassi - 2.ed. - Porto Alegre : Bookman, 2001002E

ZANARDI, Júlio César. **Oferta Concentrada E Pouca Diversidade Das Frutas De Carço Brasileiras Abrem Espaço Para As Importadas**. Hortibrasil. Minas Gerais. 2013

Estudo de caso de um processo de implementação do WMS (Warehouse management system)

Identification of the difficulties faced in the process of implementing the WMS (Warehouse management system) in a metalworking industry

Wellington Gouveia Pereira, UNIFEG, welltomgouveia@gmail.com
Lucas Portilho Camargos Gomes, UNIFEG, lucaspcgomes@gmail.com

Resumo: A Logística é tratada com um processo de criação de valor para uma empresa, pois o transporte só é valioso se entrega os produtos certos, no lugar certo e no momento certo. Deste modo, as organizações devem melhorar seus processos e estratégias logísticas para que possibilite maior criação de valor. Sendo assim, o processo de armazenagem dos componentes é de extrema importância para as empresas, pois os armazéns são vistos de forma inteiramente estratégica. Para que gerencie este processo de forma eficaz e eficiente, as ferramentas tecnológicas possibilitam maiores fluxos de informações e melhores tomadas de decisão. Uma das ferramentas de gerenciamento de estoques é o WMS, na qual tem como objetivo automatizar as operações realizadas nos centros logísticos. Com base nisso, o presente trabalho busca apresentar as dificuldades enfrentadas e as informações necessárias no processo de implementação do WMS. Este trabalho se trata de um estudo de caso em uma empresa do setor metal mecânico em que o sistema encontra-se em implantação.

Palavras-chave: WMS, Logística, Armazéns

Abstract: Logistics is considered a process of creating value for a company, because transportation is only valuable if you deliver the right products in the right place at the right time. Therefore, the process of storing the components is of paramount importance to the companies, since the warehouses are seen in a completely strategic way. One of the inventory management tools is the WMS, in which it aims to automate the operations performed in logistics centers. Based on this, the present work seeks to present the difficulties faced and the necessary information in the WMS implementation process. This work is an action research in a company of the metal mechanic sector in which the system is in implantation. The difficulties in implementing the WMS were identified and described considering management and operational aspects.

Keywords: WMS, Logistics, Warehouses.

1 INTRODUÇÃO

A busca de estratégias empresariais surge da necessidade da organização se manter e conquistar mais espaço no mercado, de forma que maximize seus resultados e otimize seus processos produtivos (CORDEIRO et al, 2012).

Ainda segundo CORDEIRO et al. (2012), uma organização que não possui uma estratégia definida de forma clara apresenta dificuldades em atender requisitos empresariais, tais como aumento de produtividade, melhoria da qualidade dos produtos entregues ao consumidor, diminuição do tempo de entrega além da redução de custo.

Como forma de controle otimizado dos recursos necessários ao processo produtivo, a logística é um setor importantíssimo para as estratégias competitivas. Neste setor existem oportunidades para a utilização de ferramentas Lean e sistemas de gestão de estoques, que farão reduzir consideravelmente os custos de transporte além de reduzir desperdícios, diminuir tempo de entrega e otimizar sistemas de produção (SANTO, et al. 2015).

Segundo BALLOU (2006), logística é definida como o processamento de uma série de atividades de planejamento, implantação e de eficiência no fluxo de mercadorias e/ou serviços, desde o início do processo de escolha da matéria prima, até a entrega do produto acabado ao consumidor final.

Ainda segundo BALLOU (2006), a logística é um processo de criação de valor, tanto para os clientes quanto os fornecedores da empresa. Este que é revelado através da análise dos termos de tempo e lugar, na qual os produtos ou serviços não tem valor ao cliente se os mesmos não estiverem no local desejado e no horário mais oportuno para eles.

O objetivo da logística é atender as metas de processamento de materiais da cadeia de suprimentos, de modo a conduzir a empresa a alcançar os objetivos gerais. Deste modo, a logística orienta os recursos para os processos subsequentes em um determinado fluxo de produtos entre clientes e fornecedores (FIGUEIREDO, 2006).

No cenário atual de competitividade, para melhor processamento e gerenciamento destas informações, as empresas buscam implementar sistemas de Tecnologia da Informação (TI). Este tem como objetivo otimizar tanto o gerenciamento de estoques



quanto o processo de planejamento e controle de produção (PCP), como forma de atender a demanda e reduzir custos, tempo de processamento e aumentar o fluxo de informações e de mercadorias. (RIBEIRO, et al. 2012).

Na busca pela otimização avançada da logística, a implantação do sistema de TI denominada WMS (Warehouse Management System) se mostra de grande importância, uma vez que são muitas variáveis envolvidas para que se obtenha um bom desempenho na prestação de serviços logísticos (RIBEIRO, et al. 2012).

Ainda segundo RIBEIRO et al. (2012), os armazéns são estratégicos para as empresas, uma vez que realizar a armazenagem de estoque mínimos e realizar manutenção destes de forma eficiente, possibilita atender de forma mais eficaz os clientes.

Seguindo esta linha, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os fatores importantes dos fluxos de informações e de padronizações de um sistema de gerenciamento de estoque/almojarifado (WMS). Para atingir esse objetivo foi realizada uma pesquisa-ação em uma empresa metalúrgica situada no sul de Minas Gerais, na qual o sistema está em processo de implementação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA

A palavra Logística teve uma de suas origens decorrentes da etimologia francesa, do verbo Loger, que significa alojar, onde era muito utilizado como termo militar (SERRÃO, 2012). Deste modo os conceitos de logística surgiram da sua grande utilização em estratégias militares, decorrentes da necessidade de ter equipes que possibilitariam a locomoção de suas tropas, além de conseguir providenciar as quantidades de munição certas, equipamentos certos na hora certa (NOVAES, 2001).

Assim como em períodos de guerra, a Logística é utilizada pelas empresas como uma estratégia competitiva para que conquiste maiores consumidores. Sendo assim, a Logística Empresarial possui como função gerenciar o funcionamento da logística integrada, garantindo o fluxo de materiais desde os fornecedores até os clientes, juntamente com o fluxo de informações inerentes neste processo (ANDRADE, 2004).

Deste modo, a armazenagem torna-se uma atividade com grande importância para a cadeia logística da empresa, pois se trata de um serviço de estocagem de forma ordenada da matéria-prima e dos componentes, através da utilização de almoxarifados ou centros de distribuição, com o objetivo de disponibilizá-los da melhor maneira possível, além de proporcionar à empresa melhores táticas competitivas (SILVA, 2015).

2.2 ARMAZENAGEM

Como subárea do processo logístico de uma empresa, a armazenagem é considerada uma atividade de apoio aos processos primários logísticos, desempenhando um papel de suporte, possibilitando à empresa alcançar seus objetivos de produção, além de proporcionar maiores satisfações aos clientes e de conquistar novos (POZO, 2004).

A armazenagem possui como definição uma ação de manter, alojar, da maneira mais eficiente possível os materiais até o momento em que seja solicitado. O processo de armazenagem tem que levar sempre em consideração as três dimensões do espaço, de forma que otimize a alocação dos materiais (MOURA, 2011).

O gerenciamento de estoques surgiu da necessidade de se controlar tudo que acontecia com os materiais, como o seu período de permanência dentro de cada armazém e quais as quantidades mantidas até o momento da solicitação do material no processo produtivo (PASCOAL, 2008).

Ainda segundo PASCOAL (2008), o controle de estoque é um procedimento adotado para que possibilite registrar, fiscalizar e gerenciar as entradas e saídas, tanto de matéria-prima, quanto de produtos acabados e das mercadorias vendidas. Para que este processo seja controlado de forma adequada, torna-se necessário um bom sistema de informação, em que possibilite auxiliar e otimizar a administração de todos os materiais existentes no ambiente fabril.

2.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

WALTON (1993) define a TI como sendo a utilização de forma adequada de ferramentas de informática, comunicação e automação juntamente com os procedimentos metodológicos, gerenciais e estratégicos de uma organização com o objetivo de aumentar sua competitividade no mercado.

A TI é vista como uma facilitadora das atividades e processos de uma empresa, uma vez que ela permite que os trabalhos sejam realizados com mais inteligência e eficiência, independentemente de quais setores estas atividades poderão estar na empresa (TURBAN, et al. 2003).

LOPES & COSTA (2006) define o sistema de informação sendo todo o sistema que recebe, armazena, processa e gera informações, na qual podem estar presentes em vários momentos do processo produtivo em que envolva materiais, pessoas ou máquinas, atuando como uma ferramenta de auxílio a tomada de decisão, com o objetivo de obter maior eficiência e eficácia nos processos organizacionais.

2.4 WMS

Em políticas de estoques reduzidos, os clientes buscam realizar pedidos com a menor quantidade possível, porém com maior frequência. Como consequência da redução dos tamanhos dos pedidos, os números de operações a serem realizadas nas áreas de picking aumentam, além de aumentar o nível de dificuldade de controle destes componentes quando a empresa utiliza de métodos de quantidades/lote fracionados. Isso, juntamente com as variações nos tipos de embalagens existentes e os números de produtos em que são comercializados, resulta no aumento significativo dos processamentos e manuseios necessários para que se obtenha o controle adequado destes itens, implicando na diminuição da produtividade, maior ocupação espacial do estoque e custos maiores administrativos (RIBEIRO, et al. 2006).

Dentro dos sistemas informacionais/gerenciais que auxiliam no controle dos armazéns, surge o WMS. Este se trata de um software que busca melhorar as operações do armazém, gerenciando informações de forma mais eficiente, além de beneficiar as atividades por apresentar um alto nível de controle e acurácia do estoque. Sendo assim, o WMS utiliza destas informações para receber, inspecionar, estocar, separar, embalar e expedir os produtos com maior eficácia (BANZATO, 2004).

BANZATO (2004) afirma que quando realizada a implementação deste sistema em uma empresa, as atividades de recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição e inventário, bem como outras atividades, passarão a serem realizadas pelo WMS, contribuindo para a redução de

erros, aumento da velocidade operacional e proporcionando maior acurácia do estoque.

O sistema WMS permite estabelecer regras e parâmetros para o gerenciamento do armazém/almojarifado, tais como: FIFO (First in, Fisrt out), método de cross-docking, classificação dos itens pela curva ABC, de modo que otimize o fluxo de materiais e seus níveis de obsolescência encontrados (SANTOS et al. 2015).

Através da utilização das tecnologias de comunicação, código de barras, comandos de voz e identificação por radiofrequência (RFID), o WMS transforma os armazéns, tornando-os mais eficiente e produtivos (GOMES, 2016).

3 METODOLOGIA

Segundo BARBIER (2002), o presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa-ação, pois esta requer que o pesquisador tenha envolvimento de forma efetiva com os acontecimentos a serem investigados. A pesquisa foi desenvolvida através da observação direta dos acontecimentos referentes a implementação de um sistema de gerenciamento de estoque (WMS), em uma empresa metalúrgica situada no sul de Minas Gerais. Os dados serão levantados in loco com o objetivo de descrever as dificuldades enfrentadas no chão de fábrica. Será realizada uma análise descritiva dos dados, com a utilização de um roteiro previamente desenvolvido.

O trabalho está estruturado conforme a representação na figura abaixo:

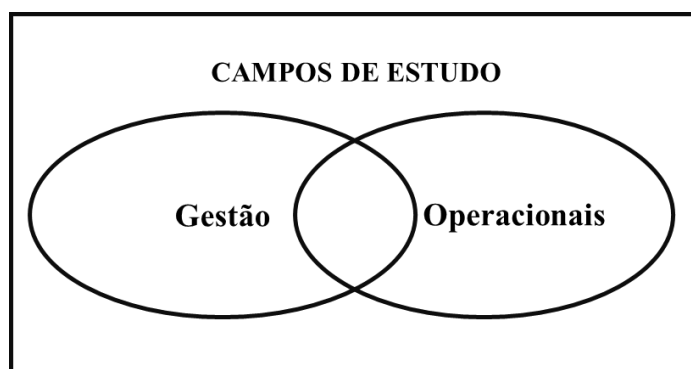


Figura 1 - Estrutura do trabalho Fonte: Próprio autor

A empresa em questão atua no ramo metalúrgico, fabricando peças e componentes para tratores e locomotivas. O processo produtivo ali inserte é classificado como sendo um processo manual e industrializado. Seus componentes são armazenados

de forma não otimizada, manual e com o fluxo de informações limitado. Isso acarreta em várias consequências, desde a falta de espaço e endereçamento dos componentes, até em altos índices de atraso de entrega dos produtos ao cliente. Os resultados apresentados são parciais, devido ao fato de que o sistema se encontra em processo inicial de implementação.

Os dados apresentados neste trabalho possuem o consentimento da equipe de gestão da empresa em questão, validando as informações e os casos descritos neste trabalho e caracterizando-o de forma realista.

3.1 SUBTÍTULOS DAS SEÇÕES

Os subtítulos das seções do trabalho devem ser posicionados à esquerda, numerados com algarismos arábicos em subtítulos (1.1, 1.2, 1.3, etc.) com todas as letras em maiúscula. Deve-se utilizar texto com fonte Arial, tamanho 12.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 GESTÃO

Quando se inicia um projeto dentro de uma empresa, é sempre necessário que haja um bom alinhamento das informações gerenciais, para que possibilite o levantamento e apresentação de um escopo inicial de forma adequada e realista. Essas informações devem conter os objetivos da empresa com o projeto, a visão estratégica de desenvolvimento, pretensão de investimento, estruturação da equipe dedicada, prazo pretendido, complexidade esperada, recursos disponíveis, além de determinar como e quando serão feitos os alinhamentos referentes ao andamento do mesmo e seus indicadores de desempenho (PMBOK, 2004). Com base nisso, a gestão de projetos é um ponto extremamente importante para o sucesso do projeto.

As informações gerenciais devem estar muito bem alinhadas com a equipe executora do projeto. Na empresa em questão, as informações são alinhadas em reuniões centralizadas, porem em intervalos de tempo não definidos, ou seja, sem periodicidade. As consequências decorrentes desta falha estão relacionadas às expectativas geradas pelos gestores, na qual não estão efetivamente alinhadas com o andamento do projeto e, conseqüentemente, com as dificuldades enfrentadas.

Outra consequência relacionada a este ponto, é a mudança de foco ou objetivo do projeto a curto prazo, sem o pleno consentimento da equipe executora. Deste modo, o fluxo de informações interna da equipe fica comprometido, dificultando assim o alinhamento dos objetivos de forma clara e as tarefas a serem executadas.

Para que haja um bom gerenciamento dos recursos a serem utilizados no projeto, torna-se indispensável realizar um levantamento prévio das necessidades e determinar quando e como serão utilizados. Como observado na organização, em que sua situação financeira se encontra fragilizada, disponibilizar recursos para as tarefas é um desafio a ser enfrentado pelos gestores, devido ao fato que os equipamentos necessários para que o sistema funcione corretamente são caros, demandando muitos recursos e, conseqüentemente, uma análise burocrática para serem aprovados. Como consequência deste, o tempo de desenvolvimento do projeto pode ser estendido, dependendo do quão necessário são tais recursos para o andamento do mesmo.

Em se tratando de um projeto no qual está sendo implementado um sistema reformulado de gerenciamento de estoques, faz-se imprescindível o alinhamento dos impactos que irão ocorrer em outros setores da empresa. Estes impactos vão desde a metodologia de desenvolvimento de novos produtos, até o processo de faturamento dos produtos acabados, afetando assim, todos os setores que estão insertes neste sistema produtivo, seja de forma direta ou indireta. Na organização em questão, observou-se que somente os setores de logística industrial, TI e Fiscal da empresa encontram-se alinhados efetivamente com o projeto. Outros setores como Qualidade, Engenharia de Produto, Compras, Engenharia de Processo e Produção não encontram-se alinhados de forma realista com os impactos decorrentes da implementação.

Assim como é necessária a identificação dos impactos gerados em todas as áreas da empresa, cada área também deve assumir certas responsabilidades tanto na implementação quanto na operação do sistema. O planejamento e formalização das responsabilidades decorrentes da implementação do WMS não foi realizado na empresa estudada, gerando falhas de comunicação e indecisão na operação do sistema.

4.2 OPERACIONAL

Na empresa, foco e fonte de dados deste trabalho, deu-se início a implementação de um sistema de gerenciamento de estoque/almojarifado (WMS) devido que a mesma dispõe de uma gama variada de produtos e possui de uma vasta quantidade de part-numbers. Em se tratando de números, oferece ao mercado mais de 35 produtos diferentes, no qual o total de seus componentes estruturais chega a 42 mil part-numbers.

Por se tratar de uma enorme quantidade de componentes, as primeiras dificuldades enfrentadas têm relação com a organização interna da empresa, na qual os componentes devem estar alocados de forma adequada nos armazéns, possibilitando que todos os itens sejam rastreados pelos endereços criados. Foi observado na empresa em questão que não há locações o suficiente para todos os componentes, acarretando na irrastreabilidade de determinados itens dentro da própria organização.

Sendo assim, realizar a armazenagem de forma adequada destes itens torna-se um grande desafio a ser enfrentado, pois se não ocorrer um fluxo de informações de maneira correta poderá acarretar superlotação do estoque, perda de rastreabilidade dos componentes dentro da própria empresa, alto custo logístico, ineficiência e ineficácia produtiva.

Em se tratando de estratégia de fornecedores, alguns dos clientes desta organização fornecem componentes para que seja realizada a fabricação de seus produtos, reduzindo custos e aumentando sua confiabilidade. Porém, estes clientes não entregam tais componentes de forma padronizada, ou seja, não há padronização de lotes e embalagens, variando sua quantidade aleatoriamente. Isso impossibilita que haja uma padronização da forma de armazenar tais itens, necessitando a criação de um processo de transbordo e padronização interna, pois os próprios clientes (que neste caso são também fornecedores) não aceitam padronizar a forma de fornecimento.

Sendo assim, o sistema WMS, no qual requisita de lotes e caixas padronizadas para facilitar o processo de recebimento dos componentes, teve que ser adaptado às necessidades deste processo, reforçando ainda mais o gargalo contido nele.

Em decorrência da não padronização das embalagens, o sistema não consegue otimizar a alocação do estoque de maneira adequada. O WMS utiliza de cálculos

volumétricos e regras de alocação para gerenciar na melhor forma possível seus componentes, de modo que melhore o fluxo de componentes e facilidade de trabalho.

O sistema WMS tem como objetivo automatizar a parte informacional do chão de fábrica, para que seja possível a alocação destes componentes no estoque, de modo que os dados essenciais dos componentes estejam de fácil acesso e gerenciamento. Através de um conjunto de dados é possível levantar informações sobre os acontecimentos ocorridos no estoque. Estas informações incluem todos os tipos de dados sobre cada componente, tais como:

- ✓ Código do componente;
- ✓ Data de nascimento do componente;
- ✓ Qual produto acabado (PA) é utilizado;
- ✓ Quantidade utilizada por PA;
- ✓ Previsão de produção;
- ✓ Lead time;
- ✓ Fretes acionados;
- ✓ Data de emissão de ordem de produção (OP);
- ✓ Quantidade em processo;
- ✓ Quantidade em estoque;
- ✓ Endereço de armazenagem;
- ✓ Dimensões do componente;
- ✓ Movimentações realizadas;
- ✓ Hora da movimentação;
- ✓ Lotes armazenados;
- ✓ Nota fiscal referente;
- ✓ Data de emissão da nota fiscal.

Para apontar os itens utilizados na fabricação dos PA's, o sistema utiliza de cadastros das estruturas de componentes que são utilizados e suas respectivas quantidades. Deste modo, quaisquer erros nos cadastros nas estruturas dos PA's têm como consequência divergências no estoque, pois tais itens estão sendo utilizados em quantidade diferentes da cadastrada. A única forma de encontrar estes erros é analisando os dados de entrada e saída dos componentes, através de um controle rígido de transferência de estoque.



O WMS também gerencia a mão-de-obra disponível nos centros logísticos, na qual necessita de estudos de tempo padrão, quantidades de operários e suas respectivas funções cadastradas no sistema. Estes dados são formados por um conjunto de atividades, tarefas e serviços. As tarefas são formadas por um conjunto de atividades, e os serviços, por um conjunto de tarefas. Tais atividades devem ser descritas detalhadamente de modo que comporte a rotina do operador de forma mais próxima possível da realidade. Estas, uma vez cadastradas no sistema, serão gerenciadas de modo que aumente sua eficácia e eficiência. Assim sendo, o software necessita que haja uma padronização das rotinas de trabalho e divisão adequada das funções a serem realizadas por cada operador.

Todavia, a mão-de-obra disponível na empresa em questão não possui uma padronização das atividades dos colaboradores, ocorrendo situações do operador executar várias funções diferentes ao mesmo tempo, dificultando assim sua padronização. Este ponto se intensifica em períodos de crise econômica, pois neste período as organizações reduzem seu pessoal a níveis mínimos, ocasionando até sobrecarga de atividades por funcionário no período de tempo.

Um dos fatores que dificulta todas as mudanças organizacionais, é o fator cultural, pois em muitos casos há uma resistência dos operadores perante a estas mudanças, tanto por parte da aceitação, quanto por parte da disciplina e hábito de utilizar tais ferramentas de forma correta. Estes fatores, se não forem gerenciados corretamente poderão comprometer todo o desenvolvimento do mesmo, chegando até no insucesso do mesmo e frustração de seus gestores.

Devido ao fato de que o sistema se encontra em processo de implementação na empresa estudada, fica evidente que os operadores não possuem o hábito de utilização das ferramentas ali dispostas. Deste modo, até que o projeto atinja seu período de maturidade, poderão ser levantados maiores dificuldades e necessidades de adaptação.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou demonstrar as dificuldades enfrentadas no processo de implementação do WMS e suas respectivas necessidades. Sendo assim, apesar de que os dados apresentados serem de resultados parciais, demonstra o quão

complexo é realizar um projeto de implementação de sistemas em uma indústria de médio porte.

Devido ao fato que o sistema se encontra em fase de implementação, os resultados apresentados são parciais. Sendo assim, novos trabalhos de pesquisa poderão ser realizados após a implementação deste sistema.

Ficou evidente a importância da participação efetiva da gestão no projeto, pois há muitos casos que necessitam tomadas de decisão de responsabilidade regencial que, conseqüentemente, necessitam que a gerencia esteja alinhada de forma realista com a execução do projeto.

Os dados apresentados demonstram que para que seja possível a implementação de um sistema de gerenciamento de estoque, necessita-se que haja uma estrutura organizacional compatível com as necessidades dos componentes do chão de fábrica, de modo que possibilite realizar as operações de forma correta e padronizada.

Perante a isso, para trabalhos futuros propõem-se um estudo sobre as dificuldades enfrentadas tornar os processos que foram implementados através das necessidades do WMS esteja em plena maturidade de execução.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. L. **Logística Empresarial**. Disponível em:
<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAasesAF/logistica-empresarial?part=8>.

Publicado em: Junho de 2004. Acessado em: 14/05/2017.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. BOOKMAN. 5ª Edição. Porto Alegre, 2006.



BANZATO, E. **Sistemas de Controle e Gerenciamento Do Armazém (WMS)**. Disponível em: <http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO261.htm>. Acessado em: 24/05/2017.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Brasília: Plano, 2002.

CABRAL, A. T. **Estudo Sobre o Processo Logístico de Armazenagem e Estoque de Uma Empresa Varejista Localizada em Belém-Pa**. ENEGEP. Fortaleza, CE. 2015.

CORDEIRO, V. R. et al. **Diagnóstico e Proposição de Melhorias para o Planejamento e Controle da Produção em uma Indústria do Setor de Utilidades Domésticas**. ENEGEP. Bento Gonçalves, RS. 2012.

FIGUEIREDO, K. F. et al. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e dos Recursos**. Editora: ATLAS S.A. São Paulo, 2006.

GOMES, C. F. S. et al. **Warehouse Management System: A Bibliometric Study**. ENEGEP. João Pessoa, 2016.

LOPES, Y. G. COSTA, A. P. C. S. **O Planejamento e a Gestão da Tecnologia da Informação: Um Estudo nas Empresas Pernambucanas**. ENEGEP. Fortaleza, 2006.

MOURA, R. A. **Armazenagem: Do Recebimento a Expedição**. 7ª edição. São Paulo: IMAM, 2011.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia De Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. Editora: Campus Ltda. Rio de Janeiro, 2001.

PASCOAL, J. A. **Gestão Estratégica de Recursos Materiais: Controle de Estoque e Armazenagem**. João Pessoa, 2008.

PMBOK. **Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. Terceira edição. Publicado por: Project Management Institute, Inc. 2004.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. 3ª Edição. São Paulo. Editora: Atlas, 2004.

RIBEIRO, P. C. C. et al. **O Uso De Tecnologia da Informação em Serviços de Armazenagem**. UFOP. Ouro Preto, 2006.

REIS, C. E. **A Importância da Gestão da Cadeia Logística para a Melhoria do Nível de Serviços Prestados**. UFRGS. Porto Alegre, 2007.

SANTOS, D. R. Lean Warehouse- **A Aplicação de Técnicas Lean nos Processos de Movimentação e Armazenagem**. ENEGEP. Fortaleza, 2015.

SERRÃO, D. et al. **Logística Industrial**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA2aAAG/logistica-industrial>. Acessado em: 14/05/2017.

SILVA, L. C. S. et al. **Análise do Processo de Armazenagem em uma Distribuidora do Sudeste Goiano: Um Estudo de Caso Descrito**. ENEGEP. 2015.

TURBAN, E. et al. **Administração de Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

WALTON, R. E. **Tecnologia de Informação: O Uso de Ti pelas Empresas que Obtêm Vantagem Competitiva**. São Paulo: Atlas, 1993.



Previsão de demanda: proposta de modelo para uma empresa de têmpera de vidros

Demand Forecasting: proposal of a model for a glass tempering industry

Jéssica Arrais Martins, IFSP, jessarrais@gmail.com
Jeferson Auto da Cruz, IFSP, jeferson.cruz@ifsp.edu.br

Resumo: O presente trabalho realiza um estudo de caso em uma empresa de têmpera de vidro com a finalidade de propor a previsão de demanda por meio da análise de diferentes métodos quantitativos. A análise foi realizada baseando-se em séries históricas de dados, possibilitando a utilização de uma parte dos dados para aplicação dos métodos e outra parte para comparação e validação dos modelos. Os modelos foram comparados com base na obtenção do erro médio absoluto. Na empresa estudada, a solicitação de matéria prima, junto aos fornecedores, é realizada à medida que novos pedidos são encomendados (produção puxada). Tal método acarreta em um maior tempo de previsão de entrega das encomendas, principalmente devido ao tempo de espera de chegada de matéria prima. A aplicação dos diferentes modelos de previsão de demanda foi realizada para três tipos de produtos da categoria vidro temperado, que representam um volume total de 65% dos custos da empresa. Para os produtos analisados dois métodos melhor se adequaram aos dados reais, proporcionando erros absolutos entre 0,25 e 0,29. O trabalho demonstrou que a aplicação dos métodos para previsão de demanda reduziria o tempo de entrega das encomendas, propiciando ganhos reais à empresa analisada.

Palavras-Chave: Previsão de Demanda; Modelos Quantitativos; Têmpera de Vidro.

Abstract: The present work presents a case study in a glass tempering company with the purpose of propose the demand forecast through different quantitative methods analysis. The analysis was performed based on historical data series, that allowed the use of a part of the data for methods application and another part for comparison and validation of the models. The models were compared based on obtaining the mean absolute error. In the studied company, the raw material request for the suppliers, is made when new orders are ordered (pull production). This method results in a longer orders delivery time, mainly due to the waiting time of raw material arrival. The application of the different demand forecasting models was performed for three types of products of tempered glass category, which represent a total volume of 65% of the company's costs. For the analysed products, two methods were better adapted to the real data, providing absolute errors between 0.25 and 0.29. The work showed that the application of the demand forecasting methods would reduce orders delivery time, bringing real gains to the analyzed company.

Keywords: Demand Forecasting; Quantitative Models; Glass Tempering.



1 INTRODUÇÃO

As decisões gerenciais afetam a competitividade, o crescimento, o alcance dos objetivos estratégicos e os resultados econômicos das organizações. Assim a orientação em relação às variáveis de planejamento de curto, médio e longo prazo, podem auxiliar gestores a alcançarem melhores resultados em questões chaves das organizações como: melhoria na eficiência logística, menor tempo na tomada de decisões, maior robustez a adversidades, redução de custos e alcance de melhores resultados. Quando um problema ou necessidade é identificado antecipadamente, as empresas podem desenvolver planos para resolvê-lo e melhor se planejar, tornando os métodos de previsão de demanda de grande relevância para o aumento da competitividade das empresas (LEMOS, 2006).

Para Lemos (2006), métodos de previsão podem ser aplicados a diversas áreas, como "finanças e contabilidade, engenharia e pesquisa, produção, distribuição e logística, recursos humanos, marketing e vendas".

O presente trabalho baseia-se nos dados de venda de produtos de uma empresa de têmpera de vidro de pequeno porte, localizada em Campinas-SP. Desde 2012, a empresa distribui vidros planos para arquitetura, construção civil, decoração e móveis, comercializando espelhos, vidros temperados, laminados, comuns, tampas de mesa, bisotê, silicone, acessórios e ferragens.

Atualmente a empresa estudada não utiliza nenhum método para prever sua demanda futura e planejar seus estoques. Com a finalidade de verificar um método que se adequa as demandas deste tipo de empresa foram analisados e comparados cinco métodos de previsão de demanda: método do último período, método da média simples global, método da média simples por período, método da média móvel e método da média dos mínimos quadrados. Assim, o trabalho teve por objetivo comparar os métodos analisados e identificar qual destes melhor se adequa às situações enfrentadas pela empresa, de modo a auxiliar a tomada de decisão quanto aos níveis de estoques, evitando custos desnecessários e diminuindo o tempo de entrega de produtos aos clientes. Para tanto foram analisados os dados de venda, do período de janeiro de 2015 a abril de 2017.

Este artigo apresenta a seguinte estrutura: na seção dois é apresentado uma revisão da literatura sobre previsão de demandas, métodos quantitativos de

previsão, cenário das indústrias de vidro e o método de estudo de caso; na seção três é apresentada a metodologia utilizada; na seção quatro são apresentados os resultados alcançados; e na seção cinco são apresentadas as conclusões do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PREVISÃO DE DEMANDA

A instabilidade econômica e política, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias, tornam o planejamento de demanda uma difícil tarefa, sendo necessária, além de correta modelagem, a identificação de mudanças no cenário, que aponta incertezas e riscos; esta identificação normalmente requer a experiência de um especialista da área. As previsões de especialistas aplicam-se aos eventos externos, não controláveis (LEMOS, 2006).

Lindberg e Zackrisson (1991) citam como os quatro maiores problemas associados ao uso de previsões:

- a) A incerteza sobre o futuro, a qual está conectada ao grau de precisão da previsão;
- b) A escolha do método aplicado para gerar a previsão;
- c) A qualidade e confiabilidade do conjunto de dados de entrada do método; e
- d) A interpretação correta da previsão, ou seja, a maneira como serão utilizadas as previsões na tomada de decisão.

Quanto aos métodos de previsão de demanda, há os métodos quantitativos, baseados nas séries históricas, e métodos qualitativos que envolvem subjetividade, como por exemplo, opinião de especialistas. Lemos (2006) aponta que vários estudos apresentam sinais de que a integração dos dois métodos é a melhor abordagem para se obter melhores previsões.

Há demandas chamadas regulares e demandas irregulares. Lemos (2006) cita cinco padrões da demanda regular: demanda média para o período, tendência (movimento da demanda ao longo do prazo), sazonalidade (picos e vales que se repetem), fatores cíclicos e variação aleatória (não explicadas). Quanto ao padrão de demanda irregular, esta ocorre em casos de elevada incerteza em relação ao momento e nível de demanda e são particularmente difíceis de prever, podendo

ocorrer por diversos fatores como grandes pedidos de algum cliente não frequente, demanda derivada de outros produtos e eventos especiais (BALLOU, 2001).

Na literatura nota-se que o modelo de Box Jenkins, conhecidos também como ARIMA (*Auto Regressive Integrated Moving Averages*), tem sido bastante utilizado para previsões. Este modelo visa captar autocorrelação entre os valores de uma série temporal e fazer previsões futura (WERNER; RIBEIRO, 2003). Apesar de seus bons resultados, um *survey* realizado em empresas alimentícias brasileiras indica que este método é um dos menos utilizados devido à dificuldade em compreendê-lo (CECATTO; BELFIORE, 2015).

Alguns estudos apontam melhores resultados com a utilização do método ARIMA como Werner (2003) que utiliza este modelo para previsão de demanda na área de assistência técnica de computadores e Arthus et al (2016), que compara métodos de previsão para demanda de safra soja de no oeste do Pará.

Outro método encontrado na literatura é o Processo Hierárquico Analítico, que utiliza comparações em pares de variáveis que afetam a demanda de produtos, os pesos dados a cada variável é definido por especialistas. Silva e Werner (2016) utilizam este método para prever demanda no setor de alimentos para animais.

Há ainda casos de uso de redes neurais para previsão, como é o caso da aplicação para previsão da produção industrial de diferentes segmentos feita por Fávero e Zoucas (2016).

2.2 MÉTODO DO ÚLTIMO PERÍODO

Neste método a demanda futura, demanda do mês $n+1$, é projetada com base na demanda do mês anterior, demanda do mês n ; ou seja, repete-se mês a mês a demanda realizada no último período.

2.3 MÉTODO DA MÉDIA SIMPLES (GLOBAL E POR PERÍODO)

Neste método a demanda futura é calculada pela média das demandas dos períodos anteriores. Para o cálculo da média simples global são considerados todos os meses anteriores ao período para o qual se pretende determinar a demanda; já para o cálculo da média simples por período são consideradas as demandas de um determinado período do ano anterior, no caso da escolha de período trimestral, por



exemplo, a demanda dos meses de janeiro, fevereiro e março seria igual à média das demandas dos três primeiros meses do ano anterior.

Como todos os valores, distantes e recentes, tem o mesmo peso, o método não possui rápida resposta às mudanças de dados dos últimos períodos (WANKE ; JULIANELLI apud CAMBI; JACUBAVICIUS, 2016).

2.4 MÉTODO DA MÉDIA MÓVEL

O método da média móvel é largamente utilizado pela facilidade de execução e pela necessidade de poucos dados históricos. Nele o número de observações (n) consideradas para o cálculo da média é mantido constante e então é calculada a média aritmética ou ponderada das n observações, eliminando-se a observação mais distante e incluindo a mais recente. No caso de n igual a três, por exemplo, a demanda do mês de abril seria a média das demandas de janeiro, fevereiro e março e a de maio seria a média dos meses de fevereiro, março e abril. Como este método descontinua dados mais distantes ele pode não se adequar a séries com tendência e sazonalidade (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN apud LEMOS, 2006).

2.5 MÉTODO DA MÉDIA DOS MÍNIMOS QUADRADOS

Este método consiste em ajustar dois parâmetros, a e b, da equação de uma reta ($y=ax+b$), onde y é a previsão para o período x de modo a minimizar a soma das diferenças quadráticas entre a reta e os pontos previstos divididos pelo quadrado do desvio padrão (FILHO et al., 2011).

2.6 A INDÚSTRIA DO VIDRO

São inúmeras as utilidades e características do vidro como: material quebradiço com resistência compressiva muito maior que resistência à flexão, material transparente, elevada resistência ao ataque químico, eficiência em isolamento térmico e capacidade de manter o vácuo. Atualmente, as tecnologias e métodos de fabricação do vidro tem tido grande evolução e possibilitando sua aplicação em diversos usos, em uma estimativa de aproximadamente 800 tipos de vidros (SHREVE; BRINK JR., 2008).

Fisicamente, o vidro pode ser definido como um líquido sub resfriado, rígido, com ponto de fusão indefinido e viscosidade elevada a ponto de impedir a



cristalização (SHREVE; BRINK JR., 2008); quimicamente é o resultado da união de óxidos inorgânicos não voláteis, de areias e outras substâncias que formam uma estrutura atômica ao acaso. Mesmo com inúmeras formulações novas para o vidro, a cal, sílica e soda ainda constituem aproximadamente 90% do vidro no mundo, entretanto as pequenas mudanças introduzidas podem provocar efeitos com grande impacto (SHREVE; BRINK JR., 2008).

Entre as numerosas classes de vidro há os vidros especiais, que incluem os vidros colorido, opalino, translúcido, de segurança, incluindo o vidro laminado e vidro temperado, fotossensível e especial para uso químico e industrial (SHREVE; BRINK JR., 2008).

Na fabricação de produtos são utilizados processos que visam conferir não somente a forma e precisão requeridas, mas também as propriedades que seu uso exige. As propriedades são resultado não somente da composição química, mas também de sua microestrutura, que depende, dentre outros fatores, do histórico térmico sofrido pelo produto durante seu processamento. As propriedades, por sua vez, determinarão o desempenho do produto (KIMINAMI; CASTRO; OLIVEIRA, 2013).

O tratamento térmico consiste no aquecimento e resfriamento controlados que visam alterar a microestrutura do material conferindo as características desejadas ao material.

O vidro temperado é um tipo forte e resistente, o qual possui elevadas tensões internas e quando tem sua superfície partida é despedaçado em vários fragmentos.

O recozimento térmico controlado, que faz com que as tensões não uniformes sejam substituídas por tensões controladas, uniformes e pouco intensas, caracteriza a fabricação do vidro temperado (SHREVE; BRINK JR., 2008)

2.7 ESTUDO DE CASO

Para Gil (2002), estudo de caso é o estudo profundo e exaustivo de algum objeto, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento. Yin (2001) cita que há tempos o estudo de caso, cada vez mais utilizado, é visto como um método com rigor insuficiente, não fornecendo base para generalizações. Diante deste fato Yin traz as características de todas as fases da pesquisa que distinguem este método de

outros, orientando os pesquisadores que o estão utilizando a conferir rigor a seus trabalhos. Para Yin, esta estratégia de condução de pesquisa tem como forma de questão de pesquisa como ou porque algo acontece, não há controle sobre eventos comportamentais e há foco em acontecimentos reais. A investigação de estudo de caso lida com uma situação única em que existem mais variáveis de interesse do que pontos de dados; baseia-se em várias fontes de evidências e utiliza em seu benefício o desenvolvimento prévio de teorias.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho avaliou como se comporta a demanda de vendas de uma empresa baseando-se em dados de venda reais (demandas realizadas) e, a partir destes dados analisou a adequação de cinco métodos de previsão à demanda desta empresa, por este motivo a estratégia escolhida para sua condução foi o estudo de caso.

3.1 COLETA E ORGANIZAÇÃO DE DADOS

Para obtenção dos dados e compreensão do estado quo da tratativa atual do planejamento de demandas da empresa analisada, foram realizadas entrevistas com a gerente de produção da empresa, de quem foram obtidos os dados históricos de vendas. Os dados recebidos são os relatórios mensais, em formato PDF e separados por categoria de produtos, de todos os produtos vendidos no período de 28 meses, compreendido de janeiro de 2015 à abril de 2017.

Para delimitação do escopo, necessária ao estudo de caso e início das análises, foi escolhida a categoria que representa o maior valor total de venda. Para os produtos desta categoria, todos os dados foram planilhados e através da elaboração de curvas ABC da quantidade de material (m²) e preço de custo, foram identificados os 3 produtos mais representativos em termos de custo, e consequentemente, de inventário. A validação e mineração dos dados foram feitas através de entrevista e discussões com a gerente de produção da empresa.



3.2 APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE PREVISÃO

A utilização de métodos com análise de série temporal parte do pressuposto de que há constância nos padrões dos dados utilizados no processo de previsão, sendo o modelo ajustado a dados passados.

Após a escolha dos produtos a serem analisados iniciou-se a elaboração de cinco métodos de previsão. Foram aplicados aos dados de venda obtidos os seguintes métodos: método do último período, método da média simples global, método da média simples por período, com período trimestral, método da média móvel (com número de demandas anteriores consideradas igual a três) e método da média dos mínimos quadrados.

Os dados obtidos junto à empresa compreendem um período de 28 meses, entre janeiro de 2015 e abril de 2017. Destes, os dados referentes ao período de janeiro de 2015 à março de 2017 foram utilizados como base de para a aplicação dos cinco métodos, enquanto os dados de janeiro de 2016 à abril de 2017 foram utilizados para comparação das demandas reais às demandas calculadas pelos modelos aplicados e verificação do modelo que melhor se adequa as demandas da empresa analisada.

3.3 COMPARAÇÃO DAS DEMANDAS PREVISTAS COM AS REALIZADAS

Após a aplicação dos métodos de previsão, os modelos obtidos foram utilizados para prever os dados dos 16 últimos meses (de janeiro de 2016 à abril de 2017) e comparou-se os resultados das previsões com as demandas reais através dos erros médios absolutos da amostra (SANTOS; RODRIGUES, 2006). Realizada esta comparação para os métodos de previsão analisados, foi escolhido o método que mais se aproximou dos dados reais (menor erro) para os três produtos escolhidos.

Para o cálculo do erro médio foi utilizada a seguinte equação:

$$EMA = \sum_{k=0}^n |Rk - Pk| / n$$

Em que, R_k é a demanda real para o período k , P_k é a demanda prevista no período k e n é o total de períodos considerados.



4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

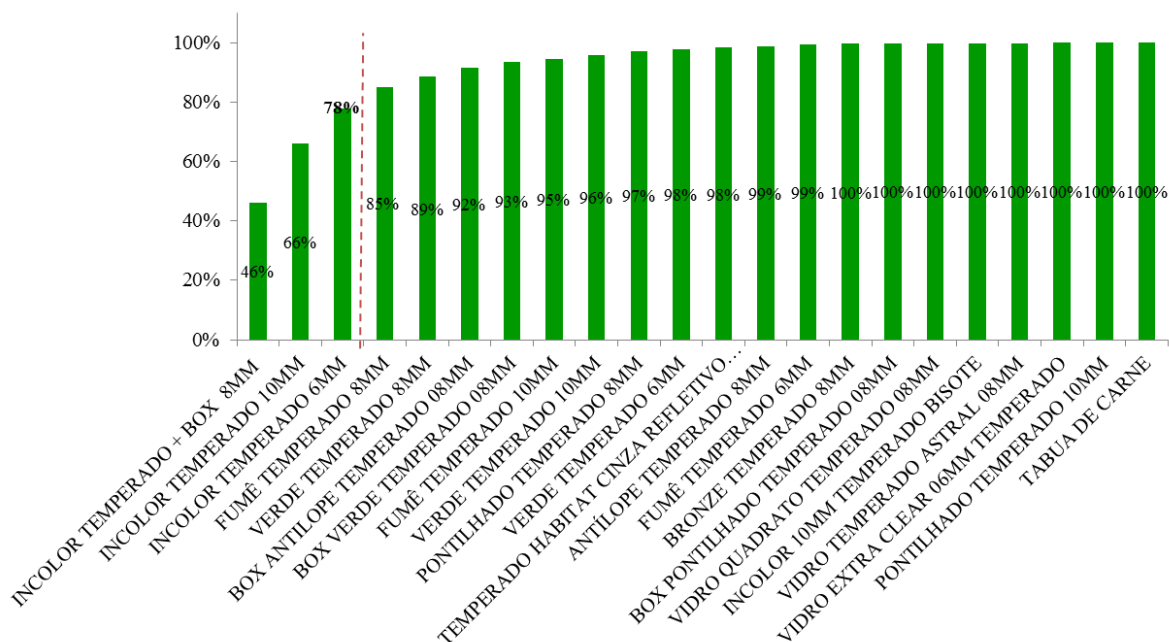
O período usual para produção dos pedidos na empresa analisada, que trabalha de segunda sexta, é de 2 dias, sendo que o prazo de entrega aos clientes é de 7 dias corridos. Atualmente um relatório de estoques de matérias primas é emitido diariamente e analisado quando um novo produto é encomendado e o pedido precisa entrar em produção. No caso de não haver estoque da matéria prima necessária disponível, os fornecedores são contatados e a encomendada é realizada. O prazo de entrega de matéria prima usual é de 3 a 5 dias, porém podem haver atrasos, principalmente nos períodos em que os fornos dos fornecedores estão em manutenção. Assim, quando não há matéria prima disponível pode haver atrasos no prazo de entrega prometido aos clientes.

Os 28 relatórios obtidos possuem dados de mais de 30 produtos, separados nas seguintes categorias: vidro comum, espelho, vidro laminado, mão de obra, sucata e vidro temperado. Para cada um dos produtos, os relatórios possuem os seguintes dados: quantidade de peças vendidas, peso, área (m²), preço de custo e valor de venda.

Dentre as categorias, foi escolhida a categoria Vidro Temperado para análise, por ser a categoria que representa a maior parte do total de custos com matéria prima e do faturamento da empresa. Quanto aos custos, a categoria vidro temperado representou 93% em 2015, 73% em 2016 e 73% nos primeiros quatro meses de 2017, com média de 83% para os 28 meses analisados. Já quanto ao faturamento, esta categoria representou 84% em 2015, 65% em 2016 e 59% nos primeiros quatro meses de 2017, com média de 73% para os 28 meses analisados. Para delimitar os produtos da categoria escolhida que seriam analisados, foi elaborada uma curva ABC da porcentagem acumulada de preço de custo total dos 28 meses por produto, conforme Figura 1 abaixo.



Figura 1 - Curva ABC de % acumulada de preço de custo total por produto.



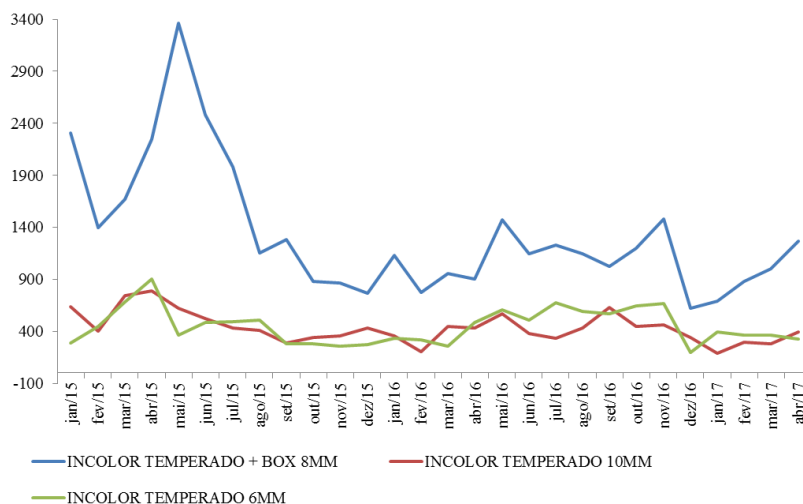
Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise desta curva mostra que 14% dos produtos (3 primeiros) representam 78% dos custos de compra, e conseqüentemente do estoque desta categoria. Assim, foram escolhidos para análise os 3 produtos mais representativos: vidro incolor temperado + Box 8mm, vidro incolor temperado 10mm e vidro incolor temperado 6mm. Quanto ao custo de compra de matéria prima total da empresa, os três produtos escolhidos representam 65% e quanto ao faturamento total 57%.

Após escolha dos produtos, iniciou-se a análise do histórico de venda dos mesmos, pelo dado de área (m²) vendida de cada produto. A Figura 2 abaixo mostra o histórico de vendas dos três produtos analisados.



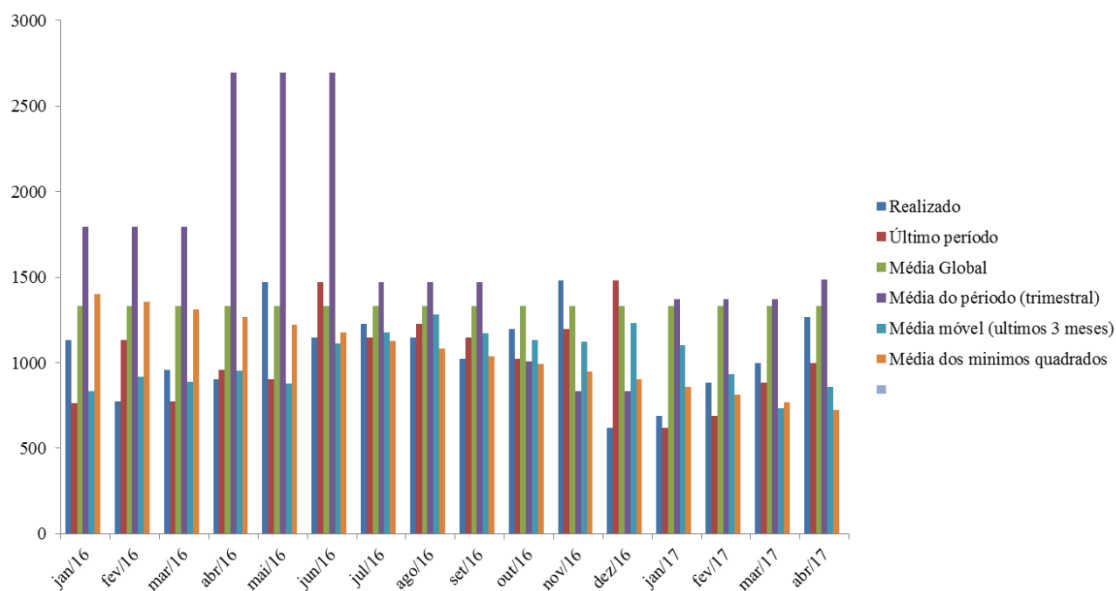
Figura 2 - Histórico de m² de produto vendido por mês



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os métodos do último período, média simples global, média simples por período, média móvel e média dos mínimos quadrados foram aplicado à série de dados disponível. As Figuras 3, 4 e 5 mostram a comparação das demandas realizadas, retiradas dos relatórios de venda, e previstas pelos modelos aplicados para os 3 produtos escolhidos de janeiro de 2016 a abril de 2017.

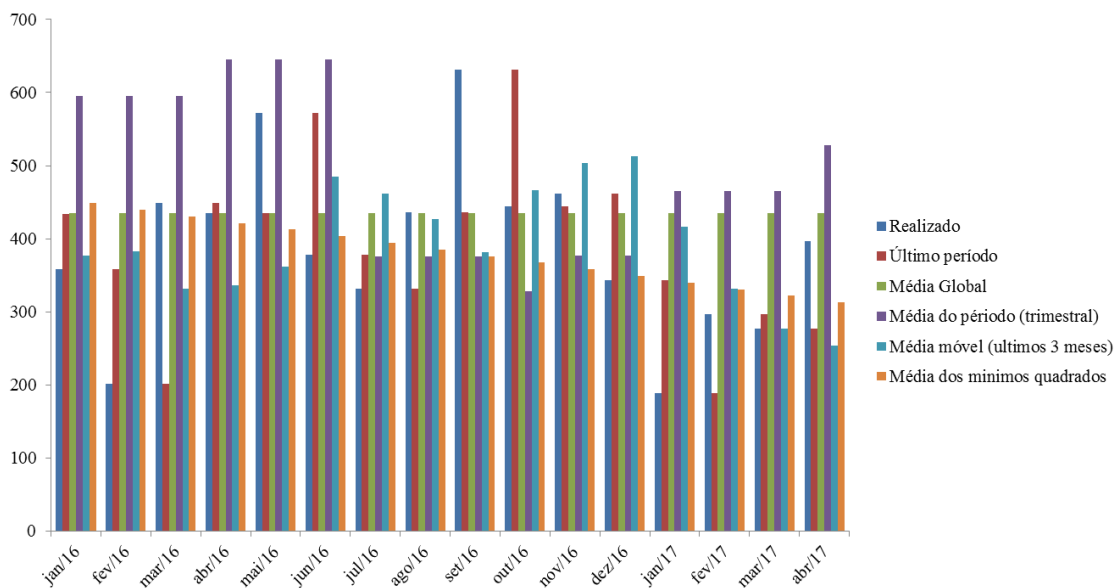
Figura 3 - Demandas previstas e realizadas de Vidro incolor temperado 8mm (m²)



Fonte: Elaborado pelos autores

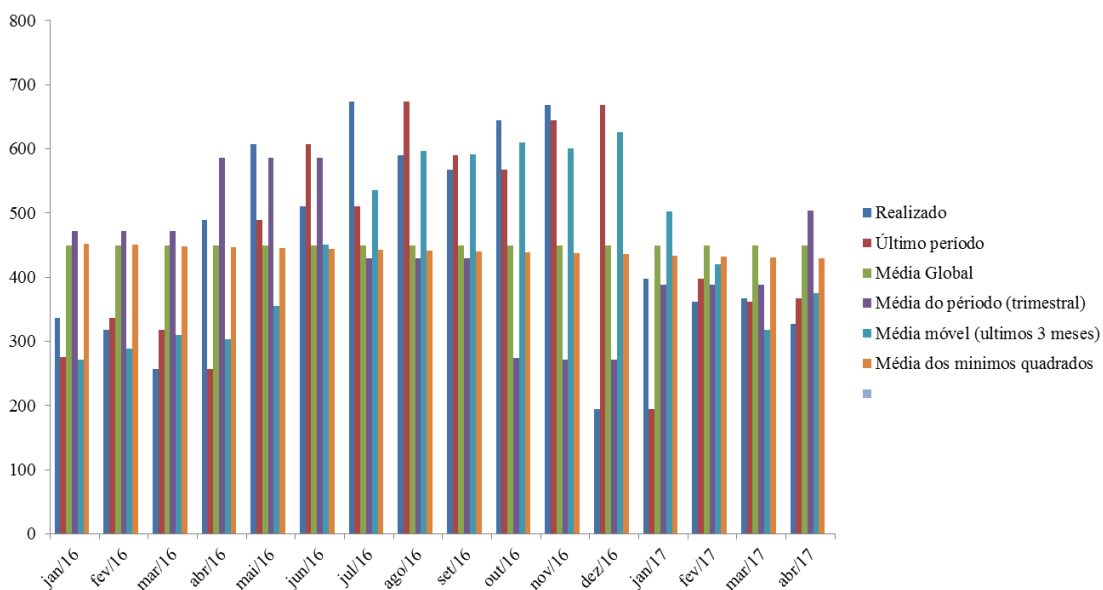


Figura 4 - Demandas previstas e realizadas de Vidro incolor temperado 10mm (m²)



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5 - Demandas previstas e realizadas de Vidro incolor temperado 6mm (m²).



Fonte: Elaborado pelos autores

Para o vidro incolor temperado de 8mm, o modelo que apresentou o menor erro médio absoluto foi o método da Média Móvel, com erro de 0,24 seguido pelos métodos média dos mínimos quadrados (0,25), último período (0,27), média simples global (0,36) e média simples por período (0,68).

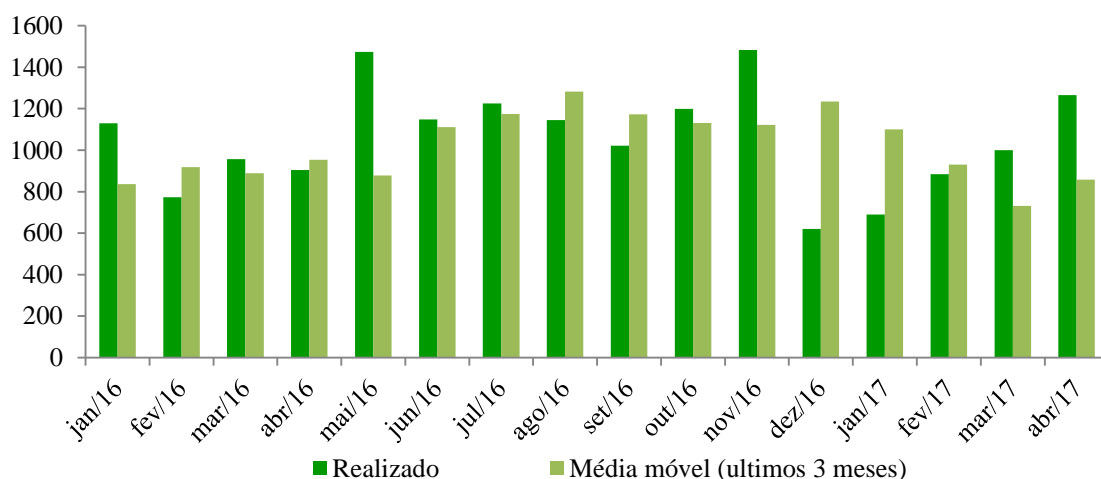


Para o vidro incolor temperado de 10mm, o modelo que apresentou o menor erro médio absoluto foi o modelo da média dos mínimos quadrados, com erro de 0,27, seguido pelos métodos média móvel (0,33), média simples global (0,33), último período (0,34) e média simples por período (0,53).

Para o vidro incolor temperado de 6mm, o método que apresentou o menor erro médio absoluto foi o método da média móvel, com erro de 0,29, seguido pelos métodos último período (0,32), média simples por período (0,33), média dos mínimos quadrados (0,34) e média simples global (0,35).

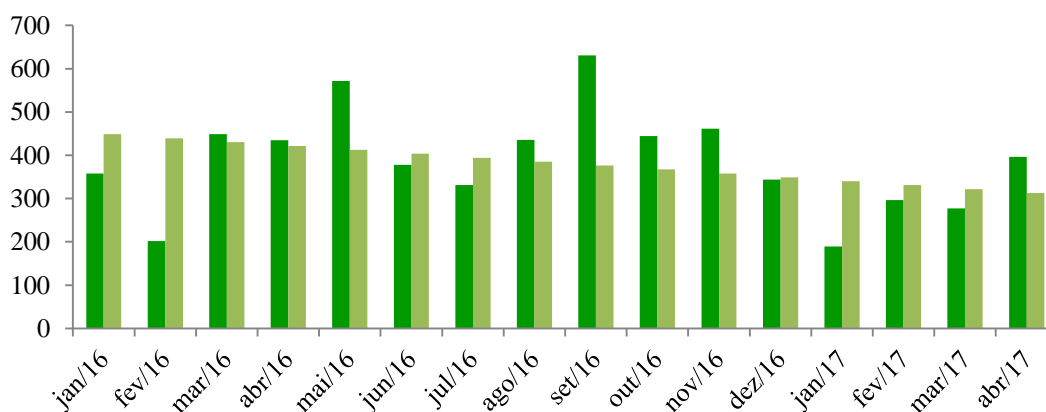
As Figuras 6, 7 e 8 abaixo mostram a comparação das demandas realizadas com as demandas previstas pelo método que mais se adequou a cada um dos produtos.

Figura 6 - Vidro incolor temperado 8mm (m²)



Fonte: Elaborado pelos autores

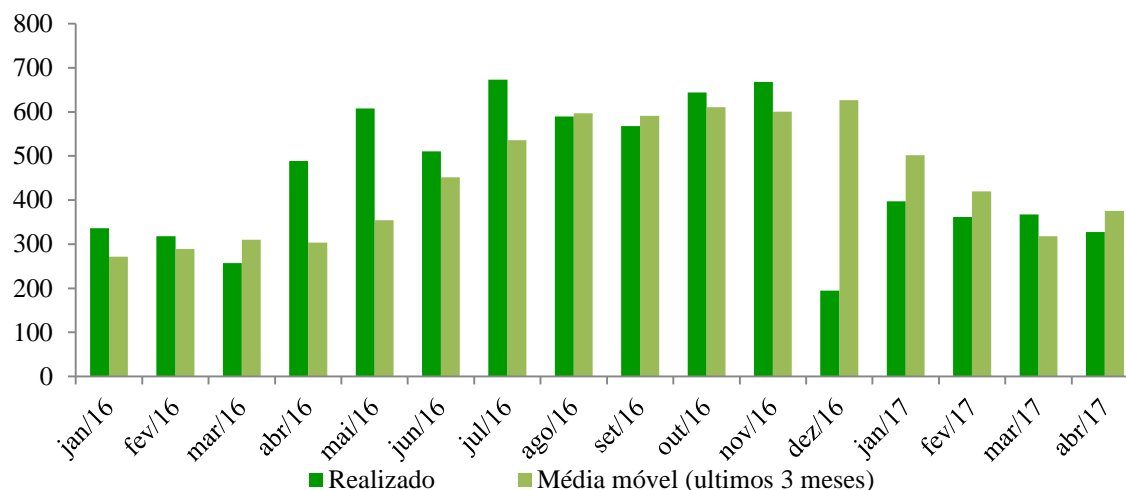
Figura 7 - Vidro incolor temperado 10mm (m²).



Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 8 - Vidro incolor temperado 6mm (m²)



Fonte: Elaborado pelos autores

As demandas obtidas pelos métodos de previsão escolhidos para cada produto analisado distam das demandas reais dos períodos analisados com erros médios absolutos de 0,25 a 0,29, havendo períodos com previsões maiores e períodos com previsões menores do que os apresentados nos dados reais. Aplicando-se os métodos escolhidos não haveria necessidade de encomendas ao longo do período nos meses em que em que as previsões são maiores que as demandas reais, não havendo atrasos em prazos de entrega aos clientes por conta de falta de matéria prima, já nos meses em que as previsões são menores que as demandas reais haveria a necessidade de aquisição de matéria prima ao longo do período, mas com menos ocorrências que as realizadas sem a realização de previsão de demanda (situação atual), já que seriam necessárias novas encomendas de matéria prima apenas para a diferença entre as previsões e as reais demandas. Em ambos os casos, a aplicação dos métodos de previsão escolhidos tende a reduzir os prazos de entrega aos clientes por meio da redução em atrasos de produção por falta de matéria prima. O método também propicia redução de gargalos na produção, redução de mão de obra ociosa e aumento da competitividade da empresa em relação à concorrência.

5 CONCLUSÕES

Dentre os métodos de previsão propostos neste trabalho, os métodos que apresentaram melhores resultados (menores erros médios absolutos) foram os métodos da média móvel, com erro de 0,24 para o vidro temperado incolor de 8mm e de 0,29 para o vidro incolor temperado de 6mm, e o método da média dos mínimos quadrados, com erro de 0,27 para o vidro incolor temperado de 10mm. Com a aplicação dos métodos de previsão espera-se reduzir os atrasos em prazo de entrega à clientes gerados por falta de matéria prima para inicio da produção. Além da redução dos prazos, a aplicação dos métodos de previsão tende a reduzir gargalos na produção e mão de obra ociosa, causados por falta de matéria prima, e aumentar competitividade em relação aos concorrentes por conta da redução nos prazos de entrega de encomendas aos clientes.

Os 3 produtos analisados representam um total de 78% do valor de estoque da categoria analisada, vidro temperado, e de 65% do valor total de estoque da empresa; quanto ao faturamento eles representam 73% do valor da categoria analisada e 57% do total da empresa e servem de base para a estruturação do melhor modelo de análise. Após a estruturação do modelo, a aplicação aos demais itens pode ser realizada de maneira direta com os dados históricos já existentes. Este resultado é eficaz quando comparado com a não aplicação de nenhum método (como realizado pela empresa).

Vale destacar que a grande gama de produtos (acabamentos) cujas escolhas são excludentes (o cliente que opta por um vidro temperado verde não optará pelo vidro incolor, por exemplo) torna difícil a tarefa de previsão e os modelos estatísticos ainda mais relevantes.

Os métodos aplicados são quantitativos, considerando apenas dados históricos, sem contar com a opinião de um especialista. Para melhores resultados é indicado que a previsão de especialistas (método qualitativo) seja incorporada aos métodos de previsão. A modelagem serve como apoio à tomada de decisão. Somando-se a modelagem às previsões de eventos externos, pode-se obter uma perspectiva de demanda futura mais assertiva. Assim, espera-se que a somatória dos métodos propostos com a análise dos gestores contribua com a correta

aquisição de material, reduzindo estoques desnecessários e atrasos em entregas à clientes.

6 REFERÊNCIAS

ARTHUS, M.; CAMATTI, J.; BORTOLETTO, W.; JUNIOR, O.; IGNACIO, P. **Planejamento da safra de soja no Oeste do Paraná**. Produto & Produção, v. 17, n. 4, p. 80–93, 2016.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CAMBI, C.; JACUBAVICIUS. **Previsão de demandas como ferramenta para otimização de custos de armazenagem: estudo de caso em uma empresa do segmento de vestuários**. Fateclog Congresso de Logística das faculdades de tecnologia do centro Paula Souza, 2016.

CECATTO, C.; BELFIORE, P. **O uso de métodos de previsão de demanda nas indústrias alimentícias brasileiras**. Gestão e Produção, v. 22, p. 404–418, 2015.

FÁVERO, P.; ZOUCAS, F. **Redes neurais para previsão da produção industrial de diferentes segmentos**. Produto & Produção, v. 17, n. 2, p. 53–70, 2016.

FILHO, D. F.; NUNES, F.; ROCHA, E. C. da; SANTOS, M. L.; BATISTA, M.; JÚNIOR, J. A. S. **O Que Fazer e o Que Não Fazer Com a Regressão: pressupostos e aplicações do modelo linear de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)**. Política Hoje, v. 20, n. 1, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

KIMINAMI, C. S.; CASTRO, W. B.; OLIVEIRA, M. F. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos**. São Paulo: Blucher, 2013.

LE MOS, F. D. O. **Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda**. Dissertação: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

LINDBERG, E; ZACKRISSON, U. **Deciding about the Uncertain: The Use of Forecasts as an Aid to Decison-making**. Scandinavian Journal of Management. v. 7, n. 4, 1991.

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, I. A. **Controle de Estoque de Materiais com Diferentes Padrões de Demanda: Estudo de Caso em uma Indústria Química.**

Gestão e Produção, v. 13, n. 2, p. 223–231, 2006.

SHREVE, R. N.; BRINK JR., J. A. **Indústrias de processos químicos.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2008.

SILVA, R.; WERNER, L. **Utilização do Processo Hierárquico Analítico para priorização de variáveis a serem utilizadas na previsão de demanda no setor de suplementação animal.** Produção, v. 17, n. 1, p. 64–78, 2016.

WERNER, L.; RIBEIRO, J. **Previsão de demanda: uma aplicação dos modelos box- jenkins na área de assistência técnica de computadores pessoais.** Gestão e Produção, v. 10, n. 1, p. 47–67, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



Utilização de Software de Roteirização para análise de ociosidade de veículos:
estudo de caso em Centro de Distribuição localizado em Suzano

Routing software utilization to analyse vehicle idleness: case study in a Distribution
Center in Suzano

Douglas Carvalho Mariano, pós-graduado IFSP Suzano, douglas89@yahoo.com.br

Alexandre da Silva Sena, pós-graduado IFSP Suzano,
alexandressena@hotmail.com

Alcir das Neves Gomes, professor IFSP Suzano – alcir.gomes@ifsp.edu.br

Enio Fernandes Rodrigues, professor IFSP Suzano – eniofr@uol.com.br

Resumo: O transporte de cargas é uma das atividades mais representativas nos custos logísticos das empresas. Desta forma, é imprescindível que empresas empenhadas em redução de custos na busca por vantagem competitiva, atentem-se para as oportunidades de melhorias nessa atividade. O presente relata o estudo de caso em um Centro de Distribuição localizado na cidade de Suzano, que consistiu na recriação de rotas de entregas com o uso de um roteirizador de modo a possibilitar a comparação das rotas criadas eletronicamente com as rotas criadas manualmente, o período selecionado compreendeu o mês de outubro do ano de 2016. O estudo utilizou as informações reais das entregas realizadas no mês e as separou dia a dia, recriando uma rota para cada data, possibilitando a comparação da operação realizada em determinado dia com a possível operação organizada pelo sistema de roteirização. Os resultados apontaram que a utilização do sistema possibilitaria otimizar 26,4% na utilização de veículos e a economia com pagamento de diárias chegaria a 31,63%. O estudo também aponta a intenção de adoção do sistema pela empresa. Por fim, recomendou-se a ampliação dos estudos com o sistema fazendo uso de outras variáveis.

Palavras-chave: Custos, Distribuição, Roteirização, Tecnologia, Transporte;

Abstract: Cargo transportation is one of the most representative activities logistics cost for companies. Thus, it is imperative that companies committed with cost reduction searching for competitive advantage, watch out for improvement opportunities in this activity. The present research was developed with a case study in a Distribution Center located in the city of Suzano, which consisted in the recreation of delivery routes using a routing software allowing the comparison of routes created electronically and manually. The selected period was the month of October of 2016. The study used the real information of deliveries made in the period and separated them in daily basis, recreating a route for each date allowing the comparison of real operation with the suggested operation created by the routing software. The results indicated that the software utilization provides a reduction of 26.4% in

the vehicles utilization and payment economy of daily rates would reach 31.63%. the study shows the company's intention of adopting the software. Finally, it is recommended to perform other studies using other variables.

Keywords: Costs, Distribution, Routing, Technology, Transportation;

1. INTRODUÇÃO

Ao se falar em logística uma das primeiras palavras que vêm à mente do interlocutor é transporte. E não é à toa que este processo da cadeia logística é o que mais chama a atenção no conjunto de atividades do setor. Conforme ILOS (2012), os custos logísticos no Brasil atingiram 11,5% do PIB do país naquele ano, sendo que 7,1% referiam-se apenas ao transporte, ou seja, esta atividade representou 61,73% dos custos logístico em 2012 no Brasil.

Sendo tão representativa, não há como negar que se trata de uma área com grandes oportunidades para melhorias e redução de custos dentro da cadeia logística. Neste sentido a tecnologia da informação pode ser uma grande aliada das empresas que desejam rever seus processos e aperfeiçoar recursos.

No entanto, apesar de ser uma premissa inquestionável, investimentos em tecnologia nem sempre são realizados de forma adequada ou suficientemente consistente para obter-se o resultado desejado. De acordo com Siqueira, Souza e Viana (2013), pequenas e médias empresas podem não obter resultados desejado com investimentos em TI por não fazerem uso da tecnologia em todas as subdimensões da companhia.

Deste modo, pode-se afirmar que analisando processos e subprocessos de uma empresa, por mais tecnológica que seja, é possível encontrar oportunidades de melhoria com o uso da tecnologia, como no caso do presente estudo, em que se verificou uma destas oportunidades na área de roteirização de um operador logístico, situado na cidade de Suzano.

Diante dessas afirmações é possível afirmar que o problema de pesquisa a ser proposto é: qual o impacto do uso de ferramentas de tecnologia da informação nas atividades de transporte?

Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar a ociosidade dos veículos de entregas por meio do uso de um software de roteirização, comparando a operação realizada manualmente com a operação a ser simulada em software.

A hipótese do estudo é que a utilização do software poderá criar rotas mais eficientes, que possibilitem um melhor aproveitamento dos veículos, possibilitando a visualização das ociosidades e excessos, bem como a otimização da frota contratada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentada a base teórica que sustenta o trabalho, abordando assuntos como: transporte e distribuição, roteirização e tecnologia da informação.

2.1 Transporte e Distribuição

Segundo ENOMOTO e LIMA (2007), planejar sistemas de distribuição física de materiais se torna um dos principais desafios para aqueles que trabalham na área de transporte, por causa da complexidade matemática na solução de problemas e devido à tomada de decisão.

Sendo uma das principais atividades das empresas a distribuição tem importância fundamental no atendimento dos clientes. Com um bom planejamento esta atividade pode gerar vantagem competitiva, pois gera eficiência no processo e confiabilidade no serviço prestado, podendo reduzir custos e gerando maior satisfação aos clientes.

Conforme Junior et al.(2012) explicam que a distribuição física é composta pelo transporte do produto passando diretamente desde o centro produtor até o consumidor ou até mesmo por depósitos. Para que a distribuição seja realizada existem profissionais que atuam com depósitos, carga e descarga de veículos, equipamentos de movimentação e estoques. A sequencia para o planejamento da distribuição de materiais se da inicialmente pela escolha do tipo de transporte seguida dos tipos de redes de distribuição e por fim as rotas que serão realizadas as entregas.

2.2 Roteirização

Segundo Enomoto e Lima (2007), a roteirização é o processo que determina uma ou mais rotas de entregas ou paradas a serem realizadas por veículos pertencentes a uma determinada frota, com objetivo de atender pontos geograficamente dispersos já determinados.

Para JUNIOR et al.(2013), as restrições tornam cada vez mais difícil criar soluções de roteirização, alguns exemplos são: diversos veículos com diferentes capacidades de cubagem e peso, tempo máximo ao volante para cada rota, velocidades máximas diferentes em diversos locais, horários para circulação de veículos com produtos perigosos.

Ainda segundo os mesmos autores, utilizando alguns métodos de roteirização é possível utilizar os recursos da melhor maneira possível realizando entregas de forma eficiente e reduzindo custos e melhorando o nível de serviço. Se usado de forma correta o sistema de roteirização pode proporcionar diversas rotas que se ajustem ao perfil da empresa e suas restrições.

2.3 Tecnologia da Informação

De acordo com Branco e Gigioli (2014), existem diversos softwares de roteirização no mercado que auxiliam as empresas no planejamento de transporte e distribuição. Fornecendo soluções satisfatórias para problemas de transporte consumindo menos esforço e tempo comparado a métodos tradicionais realizados manualmente. Esses softwares operam com algoritmos avançados com objetivo de reduzir os custos das operações.

Segundo Enomoto e Lima (2007), na prática as rotas de entregas muitas vezes são calculadas de maneira manual ou por métodos simples, e isso pode gerar soluções bem distantes de soluções consideradas ótimas.

Os softwares de roteirização são sistemas de computador que apresentam soluções de transporte por meio de algoritmos e base de dados, dessa forma é possível obter as informações com menor tempo do que nos processos manuais.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com caráter exploratório, tomando a forma de um estudo de caso, de acordo com Gil (2010) a pesquisa exploratória pode assumir a forma de pesquisa bibliográfica ou de um estudo de caso..

Quanto aos meios a pesquisa foi desenvolvida a partir de um estudo de caso que segundo Yin (2010) tem como objetivo realizar uma investigação empírica que estuda um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real.

O estudo teve como objeto de pesquisa uma empresa que atua como operador logístico no município de Suzano, que foi denominada neste trabalho pelo nome fictício de Beta Logística.

Quanto à abordagem a presente pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas, sendo a primeira parte analítica, constituída pelo levantamento dos dados detalhados das entregas realizadas nos meses de julho a outubro de 2016, bem como a compilação das informações relativas ao mês de outubro de 2016 de modo a possibilitar a realização de simulações de roteirização para cada um dos dias estudados.

Já a segunda etapa se deu basicamente na alimentação do sistema de roteirização, tendo como subsídio as informações tabeladas na etapa anterior e recriando as rotas de entregas diárias, acatando os roteiros sugeridos pelo sistema.

Destaca-se que, devido a um limite de cadastro de dez veículos no roteirizador, a análise foi focada nos 10 veículos que mais realizaram entregas. No entanto, a averiguação da amostra apurou que há uma grande incidência de utilização de veículos esporádicos, que realizam poucas entregas, o que inviabilizaria o estudo desses roteiros.

Na terceira etapa foram analisados os resultados da simulação em comparação com os resultados das operações realizadas, cujo objetivo foi apurar a existência de ociosidade.

Por fim, na última etapa, foi realizada uma pesquisa qualitativa com as pessoas-chaves da operação a fim de analisar a opinião dos envolvidos quanto às funcionalidades e viabilidade de implementação de um software de roteirização e possibilidade de melhoria do processo. Neste questionário foram colocadas quatro questões, que constam da figura 01.



QUESTIONÁRIO

1. EM SUA OPINIÃO, O SOFTWARE DE ROTEIRIZAÇÃO POSSUI COMANDOS E ELEMENTOS DE FÁCIL UTILIZAÇÃO?
() Sim
() Não
2. EM SUA OPINIÃO, O SOFTWARE DE ROTEIRIZAÇÃO É EFICIENTE NA CRIAÇÃO DE ROTAS DE ENTREGAS?
() Sim
() Não
3. EM SUA OPINIÃO, O SOFTWARE DE ROTEIRIZAÇÃO PODERÁ SER UTILIZADO PELA EMPRESA PARA CRIAÇÃO DE ROTAS DE ENTREGAS?
() Sim
() Não
4. EM SUA OPINIÃO, A IMPLEMENTAÇÃO DE UM SOFTWARE DE ROTEIRIZAÇÃO PODERÁ PROPORCIONAR MELHORIA NO PROCESSO DE ROTEIRIZAÇÃO DA EMPRESA?
() Sim
() Não
5. NO GERAL, DÊ UMA NOTA AVALIANDO AS FUNCIONALIDADES DO SISTEMA, ONDE 0 SIGNIFICA TOTALMENTE INSATISFATÓRIO E 10 PLENAMENTE SATISFATÓRIO.



Figura 01 – Questionário. Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Estudo de caso

Para a viabilidade do presente estudo foram levantados os dados das entregas realizadas entre os meses de julho de 2016 a outubro de 2016, sendo que as informações dos três primeiros meses foram utilizadas apenas para avaliar o tipo de operação da empresa e os dados do último mês foram apurados de maneira mais detalhada, a fim de que se pudesse viabilizar a recriação das rotas.

4.1 Levantamento dos dados

No levantamento de dados dos meses de julho a setembro, foram tabuladas as quantidades de entregas realizadas dia a dia, chegando-se a um total de 4.599 entregas, realizadas em 76 dias efetivamente trabalhados, uma vez que não houve operação em alguns sábados e nos domingos compreendidos no período. A relação de entregas pelos dias trabalhados resultou em uma média de 60,51 entregas por dia.

Em um segundo momento, procurando entender melhor as peculiaridades da operação e com o intuito de identificar eventuais sazonalidades, as informações foram organizadas de forma separada por mês, conforme exposto no gráfico 01. Desta forma



foi possível observar que há uma grande variação nas quantidades de entregas de um dia para o outro, no entanto não foram identificadas sazonalidades em nenhum dos meses em questão.

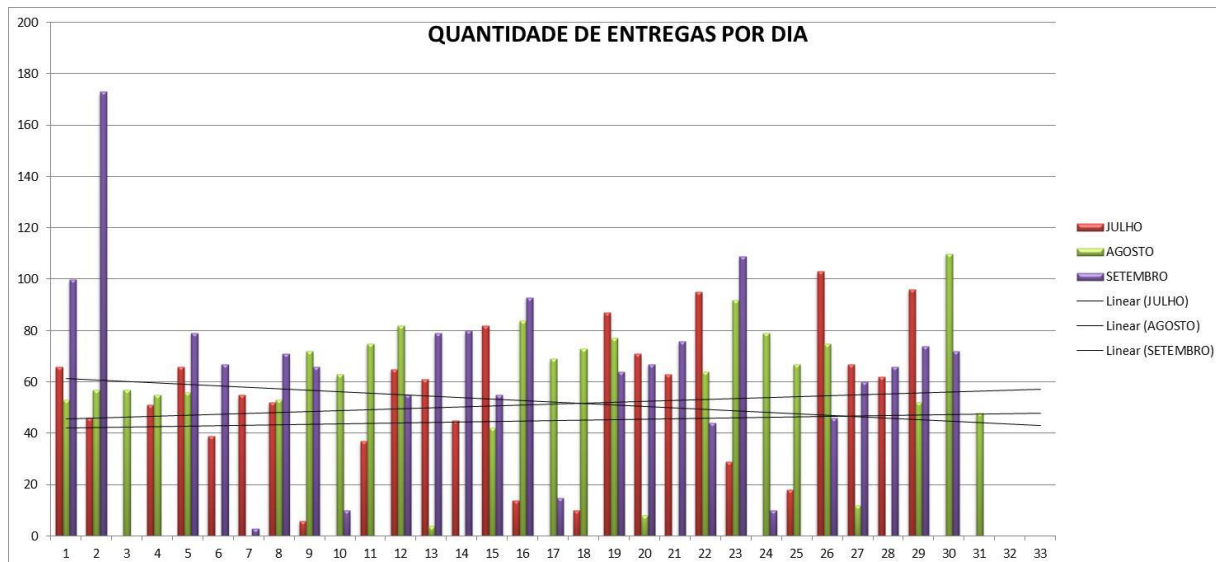


Gráfico 01 – Análise da demanda julho a setembro/2016. Fonte: Elaborado pelos autores.

Outra quebra nas informações foi realizada de modo a realizar uma análise do comportamento da demanda em um período semanal e, a exemplo do comportamento mensal, não se identificou sazonalidade em nenhum dos dias da semana, apontando apenas uma leve tendência de aumento às terças e sextas feiras, com pode ser observado no gráfico 02.

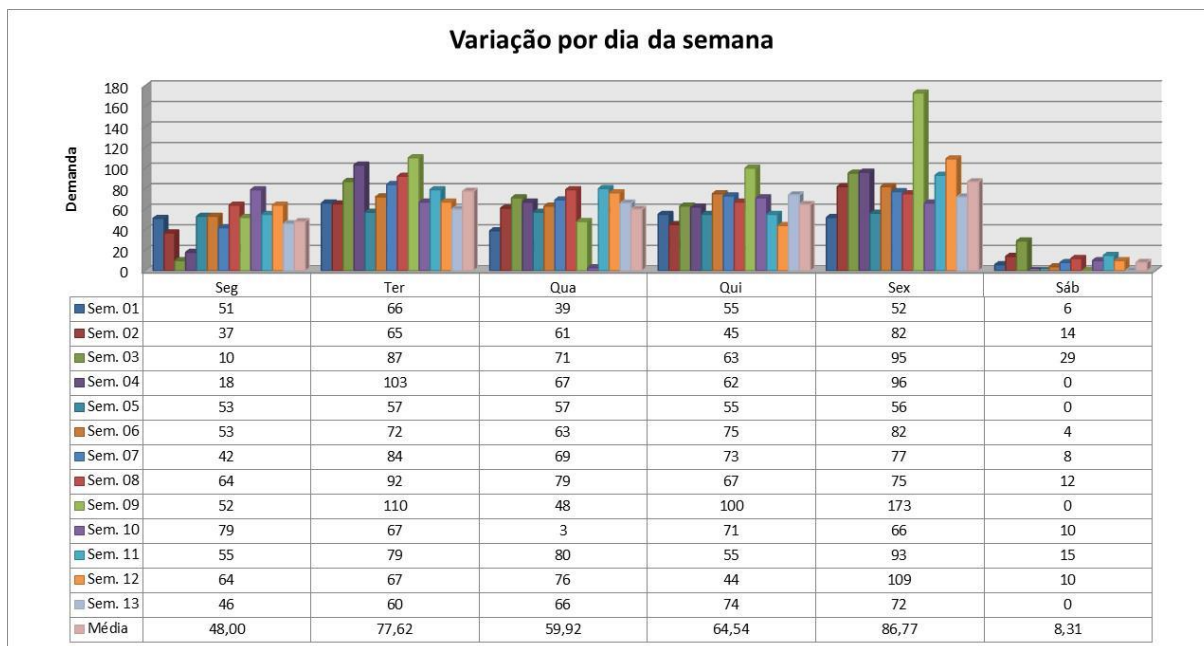


Gráfico 02 – Análise da demanda por semana.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Essa mesma variação foi identificada nos levantamentos realizados no mês de outubro, de modo que se chegou a uma quantidade total de 931 entregas realizadas naquele mês, resultando em uma média de 44,33 entregas por dia trabalhado, conforme apontado no gráfico 03.



Gráfico 03 – Análise da demanda outubro/2016.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tal variação pode justificar a grande quantidade de veículos esporádicos contratados no período analisado que pode ser verificada no quadro 01.



DIAS TRABALHADOS NO MÊS	QUANTIDADE DE VEÍCULOS
1	41
2	9
3	4
4	2
5	2

Quadro 01 – Quantidade de veículos esporádicos/mês. Fonte: Elaborado pelos autores.

Deste modo, para viabilizar a pesquisa, optou-se por realizar a recriação de rotas apenas dos veículos com prestação de serviço contínua, uma vez que a versão do roteirizador utilizada para o estudo permitia o cadastro de até dez veículos simultaneamente. Selecionou-se, portanto, os dez veículos que mais realizaram entregas no mês, conforme detalhamento contido no quadro 02.

TIPO DE VEÍCULO	DIAS TRABALHADOS	TOTAL DE ENTREGAS	MÉDIA ENTREGAS/DIA	TOTAL DE PESO (Kg)	MÉDIA PESO/DIA (Kg)
VUC 1	19	140	7,37	60002	3158,00
VUC 2	17	114	6,71	40623	2389,59
VUC 3	12	82	6,83	30162	2513,50
VAN 1	16	74	4,63	28168	1760,50
TRUCK	10	70	7,00	64677	6467,70
TOCO 1	12	62	5,17	30397	2533,08
TOCO 2	18	56	3,11	16764	931,33
TOCO 3	6	34	5,67	17546	2924,33
VAN 2	7	33	4,71	8248	1178,29
UTILITÁRIO 1	8	24	3,00	3669	458,63

Quadro 02 – Veículos mais utilizados no mês. Fonte: Elaborado pelos autores.

Finalizando a etapa de levantamento de dados, com base nas informações apuradas e seleção dos dez principais veículos, restou um total de 689 entregas a serem analisadas e que tiveram como destino um total de 123 endereços diferentes. Tais informações possibilitaram a recriação das rotas de entrega com o uso do roteirizador, permitindo a análise do desempenho dos veículos, bem como possíveis ociosidades e oportunidades para redução da frota utilizada.

4.2 Roteirizador

Neste estudo foi utilizado Routeasy, trata-se de um roteirizador multirotas, disponível em uma plataforma *on-line*, que permite a criação de diversas rotas de entregas por meio de inserções de dados manuais ou utilizando carga de dados.



Para a criação de rotas o sistema necessita, inicialmente, da parametrização de dados sobre uma ou mais origens das entregas, bem como de um ou mais veículos a serem utilizados.

O cadastro das origens das entregas é realizado de forma simples. Inserindo o Código de Endereçamento Postal - CEP de origem o sistema localiza o logradouro, bastando ao usuário completar o cadastro inserindo o número do endereço e nomeando aquela origem.

Já o cadastro de veículos possui uma série de variáveis a serem preenchidas de forma a refletir a realidade da frota disponível na empresa. Para tanto, o sistema já traz oito modelos de veículos pré-definidos, sendo estes modelos: moto, carro, utilitário, van, vuc, toco, truck e carreta. Ao selecionar cada um deles o usuário poderá realizar ajustes de configuração tais como capacidade em peso, capacidade em volume, velocidade média praticada, ocupação mínima, número máximo de entregas, tempo máximo de jornada e restrições à circulação. A quantidade de veículos disponíveis a serem cadastrados varia de acordo com o plano contratado pelo cliente e na versão disponibilizada para o estudo foi permitido o cadastro de dez veículos de entregas.

Feitas as parametrizações de origem e veículos é possível iniciar, então, a criação das rotas de entregas. A inserção dos dados das entregas (endereço de destino, peso e volume da carga, tempo de atendimento e restrições do cliente) pode ser realizada de forma manual, com o preenchimento das informações diretamente no roteirizador ou pode ser realizada por meio de carga de dados com o *upload* de uma planilha padrão, cujo modelo é extraído do sistema, contendo todas as informações de um determinado lote de entregas, conforme exemplificado na Figura 01.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Código do Cliente	Nome do Cliente	CEP	Rua	Número	Complemento	Município	Estado	Pais	Peso (kg)	Volume (m³)	Tempo de atendimento no cliente (min.)	Início do intervalo permitido	Fim do intervalo permitido	Latitude	Longitude	Observações
1																	
2	18056	Beta		Rua Um	5		São Paulo	SP	Brasil	258	0	20					
3	06822	Alfa		Rua Dois	1398		São Paulo	SP	Brasil	914	0	20					

Figura 01 – Planilha padrão para upload de dados no roteirizador. Fonte: Extraído do roteirizador.

Após a inserção dos dados de todas as entregas o sistema realiza a programação do roteiro, obedecendo às parametrizações realizadas anteriormente e gerando o resultado em relatórios nos formatos PDF e Excel. Todas as programações ficam armazenadas no sistema em forma de lista e podem ser consultadas ou excluídas pelo usuário sempre que necessário.

4.3 Recriação das rotas

Para possibilitar a recriação das rotas, conforme abordado no tópico 4.1, foram extraídos e selecionados os dados das entregas dos dez veículos mais utilizados, chegando-se a um total de 689 entregas a serem novamente roteirizadas, divididas em 21 dias trabalhados. Esses dados foram transportados para a planilha padrão, extraída do roteirizador e apresentada na Figura 01, obedecendo às formatações exigidas de modo a possibilitar a leitura correta dos dados pelo sistema.

Em seguida a planilha foi desmembrada em diversos arquivos, cada um contendo os dados de apenas um dia trabalhado, resultando em um total de 21 planilhas, nomeadas conforme a data que cada uma representava.

Quanto às parametrizações lançadas no sistema, foram adotados alguns dados padrões, conforme quadro 03. Saliencia-se que a adoção da velocidade média de 30 km/h levou em consideração o estudo de Zandonade e Moretti (2012) que descrevem a apuração da velocidade média 27 km/h praticada na cidade de SP e considerando que a origem das entregas está localizada fora do centro expandido da capital, acrescentou-se uma margem de 3 km/h, chegando-se à velocidade média de 30 km/h.

O tempo máximo de viagem foi adotado considerando uma jornada de trabalho diária de oito horas e tempo médio de deslocamento de ida e volta em torno de uma hora cada, deste modo um veículo que sair carregado do CD, em Suzano – SP, às 07h00m, estará de volta ao seu local de origem no máximo às 18h00m, com um intervalo de uma hora para almoço. A ocupação mínima e o tempo médio de atendimento foram estipulados de acordo com as peculiaridades da empresa.



ITEN	PARÂMETRO
Velocidade Média (km/h):	30 km/h
Ocupação Mínima (%):	60%
Tempo Máximo de Viagem (horas):	10 horas
Tempo médio de atendimento no cliente:	20 minutos

Quadro 03 – Parametrização do sistema de roteirização. Fonte: Elaborado pelos autores.

Para as especificações dos veículos, foram lançados os dados de acordo com as características de cada equipamento e negociações de diárias estabelecidas, resultando no resumo demonstrado no quadro 04.

TIPO DE VEÍCULO	DIÁRIA	CAPACIDADE EM PESO (kg)	CIRCULAÇÃO NO CENTRO EXPANDIDO DE SP
UTILITÁRIO	R\$ 220,00	620	Permitida
VAN	R\$ 250,00	1500	Permitida
VUC	R\$ 380,00	3500	Permitida
TOCO	R\$ 520,00	6000	Proibida
TRUCK	R\$ 590,00	12000	Proibida

Quadro 04 – Parametrização dos veículos. Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a realização das parametrizações no sistema, foram recriadas todas as rotas, separadas por dia, de modo a contemplar todas as entregas selecionadas no estudo. Os resultados serão apresentados e comentados no capítulo seguinte.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Quanto à análise quantitativa dos resultados nas novas roteirizações, foram compilados os dados das operações realizadas no mês de outubro a fim de possibilitar a comparação com os novos dados, obtidos com as simulações.

Ao realizar uma análise inicial, constataram-se diferenças nas quantidades totais de entregas diárias entre o realizado e o simulado. Investigando a origem das inconsistências verificou-se que muitas entregas do interior do estado não haviam sido roteirizadas.

O motivo para exclusão destas entregas se deu por conta das restrições inseridas no sistema quanto ao tempo máximo de operação diária e ocupação mínima por veículo,



ou seja, o sistema excluiu de um determinado roteiro de entregas aquele evento que, por conta da distância, implicasse na extrapolação do horário limite de operação por dia e, da mesma forma, não criava uma nova rota para o evento excluído devido à restrição de aproveitamento mínimo.

Por tratar-se de uma parcela significativa da amostra, cerca de 10% das entregas destinadas ao interior do estado, conforme tabela 01, foram conferidos todos os roteiros recriados e identificadas as entregas não contempladas, possibilitando recriar novas rotas de entregas para o interior do estado, com parâmetros mais flexíveis, adotando-se a velocidade média de 80 km/h, aproveitamento mínimo de 40% e jornada diária de 12 horas.

DATA	% ENTREGAS NO INTERIOR	% ENTREGAS NA GRANDE SP
03/10/2016	0,00%	100,00%
04/10/2016	11,90%	88,10%
05/10/2016	14,29%	85,71%
06/10/2016	2,33%	97,67%
07/10/2016	5,88%	94,12%
10/10/2016	19,44%	80,56%
11/10/2016	9,62%	90,38%
13/10/2016	12,50%	87,50%
14/10/2016	0,00%	100,00%
17/10/2016	16,67%	83,33%
18/10/2016	10,00%	90,00%
19/10/2016	22,58%	77,42%
20/10/2016	0,00%	100,00%
21/10/2016	0,00%	100,00%
24/10/2016	80,00%	20,00%
25/10/2016	20,00%	80,00%
26/10/2016	4,26%	95,74%
27/10/2016	2,13%	97,87%
28/10/2016	13,95%	86,05%
29/10/2016	0,00%	100,00%
31/10/2016	83,33%	16,67%
Total Geral	10,60%	89,40%

Tabela 01 – Percentual de entregas na Grande SP e interior do estado. Fonte: Elaborado pelos autores.

Desta forma foi possível contemplar 100% da amostragem na recriação das rotas, chegando-se a um resultado favorável, confirmando a existência de ociosidade e possibilidade de otimização da frota.

Como é possível observar na tabela 02, é possível uma redução de 31,63 % nos valores de diárias pagas para os veículos de entregas na operação analisada.



DATA	DEMANDA DO DIA (ENTREGAS)	DADOS REAIS OUTUBRO/2016		DADOS DA SIMULAÇÃO		RESULTADOS	
		VEÍCULOS UTILIZADOS	DIÁRIA	VEÍCULOS UTILIZADOS	DIÁRIA	REDUÇÃO DE VEÍCULOS	REDUÇÃO DE DIÁRIAS
03/10/2016	21	4	R\$ 1.530,00	2	R\$ 760,00	50,00%	50,33%
04/10/2016	42	8	R\$ 3.110,00	5	R\$ 1.960,00	37,50%	36,98%
05/10/2016	42	7	R\$ 2.890,00	7	R\$ 2.430,00	0,00%	15,92%
06/10/2016	43	6	R\$ 2.640,00	5	R\$ 2.160,00	16,67%	18,18%
07/10/2016	34	8	R\$ 3.240,00	5	R\$ 2.250,00	37,50%	30,56%
10/10/2016	36	6	R\$ 2.430,00	7	R\$ 2.110,00	-16,67%	13,17%
11/10/2016	52	10	R\$ 4.010,00	7	R\$ 2.860,00	30,00%	28,68%
13/10/2016	32	7	R\$ 2.650,00	4	R\$ 1.370,00	42,86%	48,30%
14/10/2016	33	5	R\$ 2.260,00	3	R\$ 1.280,00	40,00%	43,36%
17/10/2016	24	5	R\$ 2.180,00	4	R\$ 1.500,00	20,00%	31,19%
18/10/2016	40	7	R\$ 3.020,00	6	R\$ 2.210,00	14,29%	26,82%
19/10/2016	31	6	R\$ 2.640,00	4	R\$ 1.440,00	33,33%	45,45%
20/10/2016	30	7	R\$ 2.380,00	3	R\$ 1.280,00	57,14%	46,22%
21/10/2016	28	5	R\$ 1.980,00	3	R\$ 1.420,00	40,00%	28,28%
24/10/2016	10	2	R\$ 1.040,00	3	R\$ 720,00	-50,00%	30,77%
25/10/2016	30	6	R\$ 2.270,00	5	R\$ 1.620,00	16,67%	28,63%
26/10/2016	47	7	R\$ 2.680,00	5	R\$ 2.090,00	28,57%	22,01%
27/10/2016	47	7	R\$ 2.650,00	5	R\$ 1.750,00	28,57%	33,96%
28/10/2016	43	8	R\$ 3.110,00	6	R\$ 2.080,00	25,00%	33,12%
29/10/2016	18	3	R\$ 1.140,00	2	R\$ 900,00	33,33%	21,05%
31/10/2016	6	1	R\$ 520,00	1	R\$ 250,00	0,00%	51,92%
Total Geral	689	125	R\$ 50.370,00	92	R\$ 34.440,00	26,40%	31,63%

Tabela 02– Resultados das operações realizadas x simuladas. Fonte: Elaborado pelos autores.

Outra informação importante encontrada na análise diz respeito à redução da quantidade de veículos. Apesar de ser possível a redução da quantidade total de veículos contratados no mês, passando de 125 para 92, nota-se que nos dias 10 e 24 seria necessária uma quantidade maior de veículos para atendimento da mesma demanda, no entanto os valores de diárias permaneceriam reduzidos. Tal fato se dá pela utilização de veículos menores, com melhor aproveitamento e menores diárias.

Quanto à análise qualitativa, foi realizada a demonstração do sistema para as pessoas chave do processo de distribuição da Empresa, sendo elas, o Coordenador de Transportes e Armazenagem, o Supervisor de Distribuição e o Técnico responsável pela roteirização.

Foram realizadas roteirizações para todos os pedidos surgidos no dia em questão e no final do teste foi colhida a opinião dos responsáveis. Os três profissionais afirmaram que o sistema apresentado possui comandos de fácil utilização, que é eficiente na criação de rotas de entregas e que poderia ser utilizado pela empresa para roteirização de suas entregas.

Por fim, foi solicitada a opinião dos profissionais em uma questão com escala de zero a dez, onde zero significa totalmente insatisfatório e dez plenamente satisfatório. Como resultado obteve-se a média de 9,33.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos efetuados e resultados apresentados, pode-se afirmar que o sistema de roteirização utilizado possibilita ganhos significativos em eficiência e qualidade nas rotas de entrega.

No entanto, para a obtenção de bons resultados, é necessário que o usuário possua bons conhecimentos tanto das funcionalidades do sistema de roteirização quanto da operação da empresa para verificação das rotas apresentadas e realização dos ajustes necessários, tal como a realocação de entregas excluídas dos roteiros por conta das restrições.

É de fundamental importância que os veículos cadastrados estejam com informações precisas sobre suas capacidades e restrições, da mesma forma que é preciso conhecer as peculiaridades dos clientes, para que essas informações sejam lançadas corretamente na programação.

É possível que a utilização diária do sistema possibilite ao usuário efetuar a retroalimentação com informações que ajudem a aperfeiçoar a operação da empresa e redução do número de entregas excluídas.

Cabe ressaltar que, por conta de limitações de prazo, o presente estudo realizou as simulações tendo como objetivo de otimização a redução de veículos, no entanto o roteirizador disponibiliza a opção de otimização com a redução de distâncias e otimização com parâmetro de algoritmo personalizado. Dessa maneira, recomenda-se, para estudos futuros, análise sobre possíveis ganhos por meio do uso desses recursos disponíveis no sistema, bem como a realização de uma análise aplicada, com o sistema efetivamente implementado na empresa e acompanhamento diário das melhorias.

7. REFERÊNCIAS

BRANCO, F. J. C.; GIGIOLI, O. A. **Roteirização de transporte de carga estudo de caso: distribuidora de tintas e seu método de entregas.** REV.FAE, Curitiba, v.17, n. 2, p. 56 - 81, jul./dez.2014.

ENOMOTO, L. M.; LIMA, R. S. **Análise da distribuição física e roteirização em um**

atacadista. Produção v.17, n.1, p 094-108, Jan./Abr. 2007

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ILOS. **Custos Logísticos no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>>. Acesso em: 05 outubro 2016.

JUNIOR, I. C. L. et al. **Estudo para implementação de um sistema de roteirização e um novo centro de distribuição para uma empresa de água mineral do sul de Minas Gerais**. IXSEGT Simpósio de excelência em gestão e tecnologia 2012.

JUNIOR, C. A. M. et al. **O Papel da roteirização na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço em uma empresa do segmento alimentício no Ceará**. XX Congresso Brasileiro de Custos - Uberlândia, MG, Brasil, 18 a 20 de novembro de 2013.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SIQUEIRA, E.S.; SOUZA, C.A. de; VIANA, A.B.N. **Uso da Tecnologia de Informação em Empresas de Pequeno e Médio Porte: uma análise a partir dos dados da pesquisa "TIC Empresas" de 2011**. In: Conf-Irm 2013 International Conference on Information Resources Management. 2013. p. 1-14.

ZANDONADE, P; MORETTI, R. **O padrão de mobilidade de São Paulo e o pressuposto de desigualdade**. EURE (Santiago), v. 38, n. 113, p. 77-97, 2012.

Logística realizada pela Força Aérea Brasileira no transporte de órgãos para transplantes: análise sobre as missões realizadas em 2016***Logistics carried out by the Brazilian Air Force in the transport of organs for transplants: an analysis of the missions carried out in 2016***

Valerio Batista Nascimento

Resumo: Este artigo tem por objetivo abordar a logística realizada pela Força Aérea Brasileira no transporte de órgãos e tecidos no ano de 2016. Considerando o tempo de isquemia fria dos órgãos e a distância entre o local onde está o órgão a ser doado e o local onde será realizado o transplante, a Força Aérea Brasileira poderá ser acionada pela Central Nacional de Transplante quando esgotadas as possibilidades de outros parceiros desta Central realizarem o transporte.

Considerando também a complexidade que envolve este tipo de missão, o preparo e as informações são fatores imprescindíveis para designar qual unidade deverá ser acionada, para que a conclusão da missão ocorra com sucesso, dentro do tempo previsto.

Palavras-chave: Força Aérea Brasileira; Transplante; Órgãos

Abstract: *This article aims to address the logistics performed by the Brazilian Air Force in the transportation of organs and skin in 2016, considering the time of cold ischemia of the organs and the distance between the place where the organ is donated and the place where it will be the Brazilian Air Force may be activated by the National Transplant Center once it has exhausted the possibility of other partners of this Central to carry out transportation.*

Considering also the complexity involved in this type of mission, the preparation and the information are essential factors to designate which unit should be activated, so that the mission will be completed successfully, within the foreseen time.

Keywords: *Brazilian Air Force; Transplantation; Organs*

1 INTRODUÇÃO

O transplante de órgãos é um dos avanços da medicina moderna, por apresentar uma alternativa ao paciente, cujo órgão não realiza as funções necessárias ao organismo. As técnicas para transplante têm apresentado grandes avanços nos últimos anos, tudo isso visando um atendimento mais dinâmico e eficaz ao paciente transplantado.

Na ausência de pacientes que necessitam de um transplante próximo à região do hospital local onde se encontra o doador, uma força tarefa é acionada para localizar um potencial paciente a ser beneficiado com o transplante.

Muitas vezes, a distância entre o local onde órgão a ser doado e o potencial beneficiário ao transplante é muito grande e a solução é dispor de meios logísticos que favoreçam esta situação. Considerando as dimensões do Brasil e o tempo máximo em que cada órgão pode ficar fora do corpo humano (tempo de isquemia fria), o tempo e as corretas informações são fatores indispensáveis para que o transplante seja realizado com sucesso.

Em eventos como estes, parceiros estratégicos podem ser essenciais para a realização deste processo, entre estes, a Força Aérea Brasileira.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O procedimento empregado para a realização da metodologia deste artigo ocorreu por meio de pesquisa documental, cuja fonte foi o balanço de missões realizadas pela Força Aérea Brasileira no ano de 2016, fornecida pelo Comando da Aeronáutica, por meio do Sistema Eletrônico de Informação ao Cidadão (e-SIC).

Para Santos (2000), os documentos são as fontes de informação que ainda não receberam a organização, tratamento analítico e publicação, a pesquisa documental é a que se serve dessas fontes.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui caráter descritivo, pois consiste em demonstrar, os órgãos que foram transportados, os esquadrões acionados, as aeronaves envolvidas no processo de transporte de órgãos no ano de 2016.

Para contribuição do embasamento teórico, foram tomadas como referência publicações especializadas, assuntos no campo da Administração e do campo

jurídico.

3 O CONCEITO DE TRANSPLANTE

Considerado um dos maiores avanços na medicina moderna, o transplante é um procedimento cirúrgico, cuja função é substituir o órgão do paciente que não realiza suas funções no organismo, por outro órgão compatível.

O Brasil possui referência mundial em transplante de órgãos e tecidos, em 2016, o país registrou o maior número de doadores efetivos em toda a história, correspondendo a taxa de 14,6 PMP (por milhão da população), 5% superior do que em 2015 (PORTAL BRASIL, 2017).

O Brasil possui também referência para a produção de medicamentos que visam diminuir a rejeição do órgão transplantado (PEREIRA, FERNANDES E SOLER, 2009), os doadores podem ser vivos (com doações parciais) ou não vivos, sendo que os pacientes não vivos devem apresentar diagnóstico de morte encefálica.

3.1 MORTE ENCEFÁLICA

A morte encefálica ocorre quando existe a parada irreversível e total do tronco e dos hemisférios do encéfalo (PEREIRA, FERNANDES E SOLER, 2009).

Neste caso, devem ser realizados exames comprovando a morte encefálica, sendo exames clínicos e neurológicos, o corpo poderá manter a função cardiorrespiratória por meio de aparelhos, em caráter temporário.

Após a comprovação da morte encefálica, a família é informada e orientada acerca da doação de órgãos e decidirá se autorizará a doação.

3.2 CONSENTIMENTO FAMILIAR

O consentimento familiar consiste na autorização da doação de órgãos e tecidos pela família do doador. Por envolver aspectos afetivos e emocionais dos familiares ao perder um ente querido, esta etapa do processo tende a ser bastante delicada.

Visando esclarecer aos familiares sobre o processo de doação de órgãos, uma equipe específica para este fim é acionada. Além dos médicos, esta equipe poderá



ser composta por enfermeiros, psicólogos e assistentes sociais (REVISTA CNT TRANSPORTE ATUAL, 2015).

Caso a família venha autorizar a doação, o tempo e as informações corretas são fatores fundamentais para o sucesso de um possível transplante, por conta do tempo de isquemia fria que os órgãos estão submetidos.

3.3 TEMPO DE ISQUEMIA FRIA

O tempo de isquemia fria é o prazo compreendido entre a retirada do órgão do doador (falecido) e o tempo máximo que pode ficar sem circulação sanguínea até ser implantado no receptor do órgão. O tempo de isquemia fria varia de acordo com cada órgão.

Tabela 1: tempo de isquemia dos órgãos humanos

ÓRGÃO	TEMPO DE ISQUEMIA FRIA
Coração	4 a 6 horas
Pulmão	4 a 6 horas
Fígado	12 a 24 horas
Pâncreas	12 a 24 horas
Rim	48 horas
Córneas	7 dias

Fonte: Associação Brasileira de Transplante de Órgãos 2002 (adaptado)

4 SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES

Criado por meio do Decreto 2.268/1997, o Sistema Nacional de Transplantes (SNT) possui atribuições na doação, nas ações logísticas, credenciamento de hospitais e equipes de saúde para a realização do transplante. Estão integrados ao SNT: a Central Nacional de Transplantes (CNT), as Centrais de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO), a Comissão Intra Hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante (CIHDOTT) e a Organização de Procura de Órgãos (OPO).

4.1 CENTRAL NACIONAL DE TRANSPLANTES

A Central Nacional de Transplante (CNT) possui atuação em nível nacional, suas principais atribuições estão em articular as ações que envolvem o transplante de órgãos entre os estados do país, por meio de aperfeiçoamento do processo e



controle das listas de espera das centrais estaduais, além de garantir a transparência no processo de transplantes de órgãos e tecidos (DECRETO 2.268/1997).

4.2 CENTRAL DE NOTIFICAÇÃO, CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÓRGÃOS

A Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO) possui atuação em nível estadual, cada CNCDO está subordinada à Secretaria Estadual de Saúde, suas principais atribuições são:

- ✓ Coordenar as atividades de transplante no estado;
- ✓ Classificar e organizar os principais receptores;
- ✓ Providenciar a atualização de seus registros junto ao Sistema Nacional de Transplante e notificar a Central Nacional de Transplante caso haja disponibilidade de órgão e tecidos e não tenha receptor compatível no estado;
- ✓ Coordenar as atividades de transplante no estado;
- ✓ Providenciar a logística de órgãos e tecidos junto ao hospital autorizado para transplante.

4.3 COMISSÃO INTRA HOSPITALAR DE DOAÇÃO DE ÓRGÃOS E TECIDOS PARA TRANSPLANTE

A Comissão Intra Hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante (CIHDOTT) deverá ser composta por no mínimo três profissionais do quadro funcional do hospital, sendo que a coordenação desta comissão será realizada por médico ou enfermeiro (PORTARIA DO MINISTÉRIO DA SAÚDE Nº 2600/2009). Suas principais atribuições são:

- ✓ Identificar o potencial doador e providenciar o diagnóstico de morte encefálica;
- ✓ Comunicar a CNCDO do estado a existência de um potencial doador;
- ✓ Promover a capacitação dos profissionais envolvidos no processo de doação de órgãos e tecidos.

4.4 ORGANIZAÇÃO DE PROCURA DE ÓRGÃOS

A Organização de Procura de Órgãos (OPO) trabalha em parceria junto às CIHDOTT de sua área de regional, e estar reportando suas ações junto à CNCDO.



Dentre as principais atribuições da OPO destacam-se: organizar os meio logísticos à procura de doadores, participar no processo do consentimento familiar, esclarecendo e orientando os familiares do potencial doador quanto a importância da doação de órgãos e tecidos, participar do processo de registro de morte encefálica e manter seus registros atualizados junto à CNCDO, bem como os relatórios de atividades (PORTARIA DO MINISTÉRIO DA SAÚDE Nº 2600/09).

5 AS ETAPAS DA DOAÇÃO DE ÓRGÃOS

Após comprovação da morte encefálica do potencial doador e obtido o consentimento familiar à doação de órgãos, a CIHDOTT ou a OPO notifica a CNCDO da existência de um potencial doador.

Após a notificação, a CNCDO promove o processo de identificar os potenciais receptores dos órgãos no estado, respeitando a compatibilidade do órgão e o tempo que o potencial receptor aguarda o transplante.

Caso não haja um receptor compatível com o órgão ou que não haja demanda para o órgão a ser oferecido, a CNT deverá ser notificada e avaliará onde poderá haver um potencial receptor entre as CNCDOs do país. Neste caso, deverá ser considerado o tempo que o paciente aguarda para a realização do transplante, a distância entre o local de captação e de transplante, bem como o tempo de isquemia fria do órgão a ser transplantado (REVISTA CNT TRANSPORTE ATUAL, 2015).

Para Hasegawa, Venanzi e Silva (2014), a integração, a gestão de informações, a organização e preparação para que o órgão chegue no tempo e em condições para ser transplantado são de suma importância para o processo total dessa cadeia de suprimento, envolvendo a captação e distribuição do órgão. Em situações que possam envolver grandes distâncias para o transporte, a alternativa ser utilizada poderá ser por meio de parceiros estratégicos, via transporte aéreo.

6 O HISTÓRICO DO TRANSPORTE AÉREO DE ÓRGÃOS NO BRASIL

Para Manttechini e Paganelli (2016), o transporte de órgãos por meio aéreo é basicamente necessário para atender a grandes distâncias. Em 2001, um acordo de cooperação para o transporte de órgãos foi firmado entre o Ministério da Saúde e as

companhias aéreas, desde então, a Força Aérea Brasileira participa como parceiro neste acordo (AEROVISÃO, 2016).

Entre 2011 e 2015, as empresas aéreas e a CNT estabeleceram acordos visando aperfeiçoar a logística de transporte de órgãos, desde acesso as informações até isenção de tarifas aeroportuárias para o transporte da equipe médica que acompanhará o transporte do órgão (ABEAR, 2017).

Em junho de 2016, foi assinado o Decreto 8.783/16, que determina a Força Aérea Brasileira manter, no mínimo, uma aeronave disponível para o transporte de órgãos e tecidos.

Para Bowersox e Closs (2008), a utilização de transporte mais rápido pode ser essencial para o alcance das metas operacionais, neste caso, as companhias aéreas e a Força Aérea Brasileira são parceiros estratégicos para este tipo de transporte.

7 O TRANSPORTE DE ÓRGÃOS POR MEIO DAS COMPANHIAS AÉREAS

Para contribuir no processo de logística ao transporte de órgãos, em locais de grande distância, considerando o tempo de isquemia fria, a CNT conta com a parceria das companhias aéreas, por meio de voos comerciais, onde o órgão a ser doado é acompanhado pela equipe de saúde que realizará o transplante.

Cabe a CNT acionar a companhia aérea sobre o transporte do órgão ao destino da doação. Na ausência de disponibilidade de assento para a equipe médica, a tripulação orientará os passageiros a disponibilizar o assento para a equipe, caso o passageiro aceite ceder o assento a um membro da equipe médica, a companhia irá assegurar ao passageiro uma vaga para o próximo voo (REVISTA CNT TRANSPORTE ATUAL, 2015).

Cabe a CNT notificar a Central de Gerenciamento de Navegação Aérea (CGNA) sobre a existência de voo com órgão e equipe técnica para transplante, para que a aeronave tenha prioridade na decolagem e no pouso.

Quando esgotadas as possibilidades de transporte, em que a viabilidade de voo ou itinerário dos aeródromos próximo ao local de captação e ao centro de transplante não seja realizada pelas companhias aéreas, a Força Aérea Brasileira é outra

parceira que poderá ser acionada neste processo para a realização do transporte de órgãos ou tecidos.

8 A FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Constituído como Força destinada à defesa nacional, a Força Aérea Brasileira tem como missão síntese zelar pela soberania do espaço aéreo brasileiro (FORÇA AÉREA BRASILEIRA, 2017).

A Força Aérea Brasileira possui histórico em participações no atendimento à saúde, seja por meio de parcerias ou missões realizadas.

Além de participar no transporte de vacinas e de equipes médicas durante as campanhas de vacinação em locais distantes dos grandes centros urbanos.

Em janeiro de 2013, foi realizado o transporte por meio de evacuação aeromédica dos feridos da Boate Kiss, que foram deslocados de Santa Maria a hospitais em Porto Alegre (AEROVISÃO 2016). Em setembro do mesmo ano, a Força Aérea Brasileira recebeu do Ministério da Saúde o prêmio de Destaque na Promoção da Doação de Órgãos e Tecidos (AEROVISÃO 2013).

Em janeiro de 2016, a Força Aérea Brasileira mobilizou militares para atuar com agentes municipais de saúde, na localização do foco do *aedes aegypti*, bem como orientar os moradores sobre os riscos da dengue (NOTAER, 2016).

8.1 A DIVISÃO OPERACIONAL DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

A Força Aérea Brasileira possui unidades que atuam em nível tático chamada de Ala. As Alas estão inseridas de acordo com o novo modelo de reestruturação proposto pelo Comando da Aeronáutica (DIRETRIZ DO COMANDO DA AERONAUTICA 11-53/2016). O Brasil possui 15 Alas, formada por grupos aéreos (caça, reconhecimento, transporte estratégico e transporte tático), pelos Esquadrões de Transporte Aéreo (transporte operacional) e esquadrões especializados (manutenção de aeronaves, suprimentos, armamentos e segurança) (NOTAER 2016).

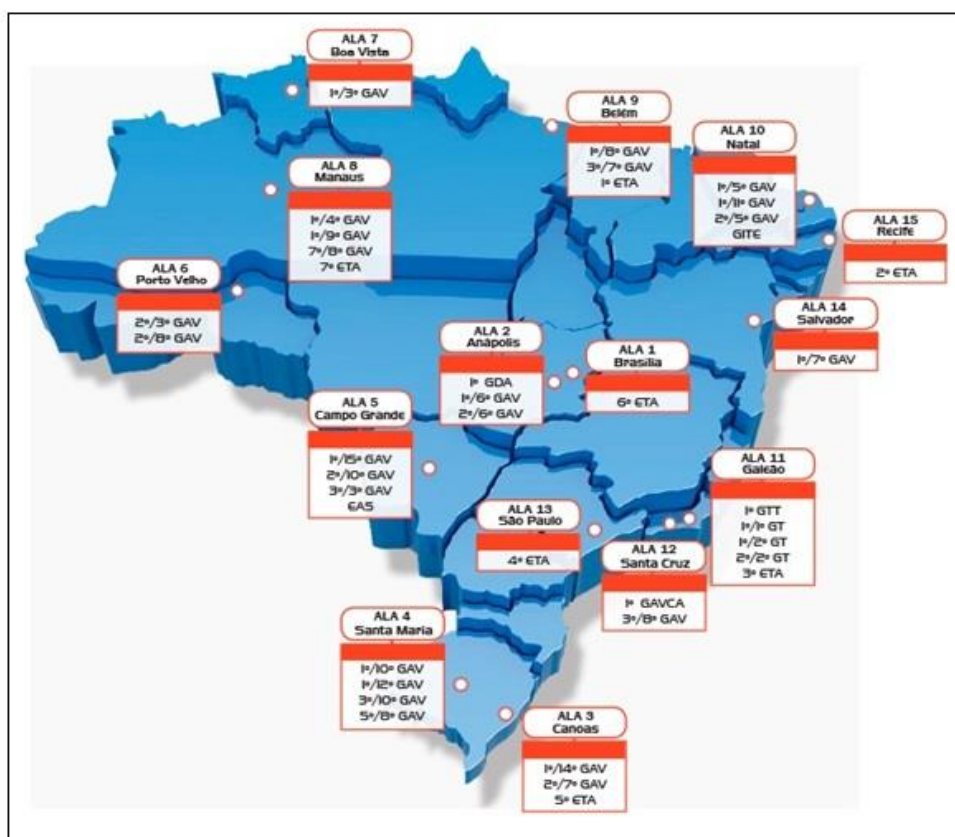


Figura1: Divisão das Alas no Brasil
Fonte: NOTAER 2016

8.2 ACIONAMENTOS DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA NO PROCESSO DE DOAÇÃO DE ÓRGÃOS.

Na ausência dos voos comerciais atenderem o aeródromo onde está o órgão a ser transportado, até o aeródromo onde será encaminhado o órgão ao transplante, a CNT aciona a Força Aérea Brasileira. A solicitação é atendida por um comando responsável pelas operações aéreas, localizado em Brasília-DF.

De acordo com as informações obtidas (incluindo o tempo de isquemia fria do órgão), este comando verificará qual esquadrão deverá ser acionado, bem como informar ao controle de tráfego aéreo para que a aeronave possa ter prioridade de decolagem e pouso (AEROVISÃO 2016).

Assim como nos voos comerciais, além da tripulação envolvida na missão (militares), o órgão que será submetido ao transplante é acompanhado por uma equipe médica. Para Slack *et al* (1997), a execução deste tipo de processo de forma contínua e precisa, pode significar a confiabilidade da equipe envolvida neste tipo de processo.



No ano de 2016, a Força Aérea Brasileira foi acionada para a realização de transporte de 190 órgãos, de acordo com o gráfico abaixo:

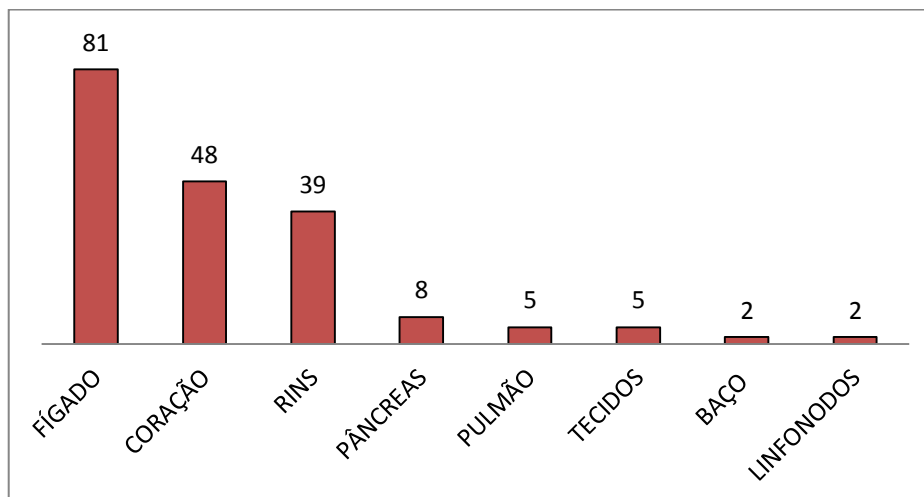


Gráfico 1: órgãos transportados pela FAB em 2016
Fonte: dados da pesquisa

8.2.1 UNIDADES ACIONADAS EM 2016

No ano de 2016, seis Esquadrões de Transporte Aéreo, foram acionados para a missão de transporte de órgãos e tecidos, além da participação de três grupos de aviação, a localização destas unidades foi considerada pelo comando que os designou, visando garantir agilidade ao acionamento, encontram-se os esquadrões e grupos de aviação que foram acionados em 2016, de acordo com a tabela:

Tabela 2 – Unidades da FAB acionadas para transporte de órgãos e tecidos em 2016

UNIDADES ACIONADAS	MISSÕES	SEDE	CIDADE
1º Esquadrão de Transporte Aéreo	02	Ala 9	Belém-PA
2º Esquadrão de Transporte Aéreo	25	Ala 15	Recife-PE
3º Esquadrão de Transporte Aéreo	23	Ala 11	Rio de Janeiro
4º Esquadrão de Transporte Aéreo	32	Ala 13	Guarulhos-SP
5º Esquadrão de Transporte Aéreo	14	Ala 3	Canoas-RS
6º Esquadrão de Transporte Aéreo	32	Ala 1	Brasília-DF
1º/5º Grupo de Aviação	01	Ala 10	Natal-RN
1º/6º Grupo de Aviação*	01	Ala 15	Recife-PE
1º/2º Grupo de Transporte	01	Ala 11	Rio de Janeiro-RJ

* Em 2017, o Grupo de Aviação foi transferido para a Ala 2, em Anápolis-GO.

Fonte: dados da pesquisa



8.2.2 MISSÕES DE ENTREGA EM 2016

Em 2016, a Força Aérea Brasileira realizou 130 missões para o transporte de órgãos e tecidos, em destaque está a região sudeste, que possui o maior número de missões para entrega de órgãos e tecidos.

Destaca-se o maior número de missões de transporte nesta região por possui um maior número de centro de transplantes, principalmente no estado de São Paulo.

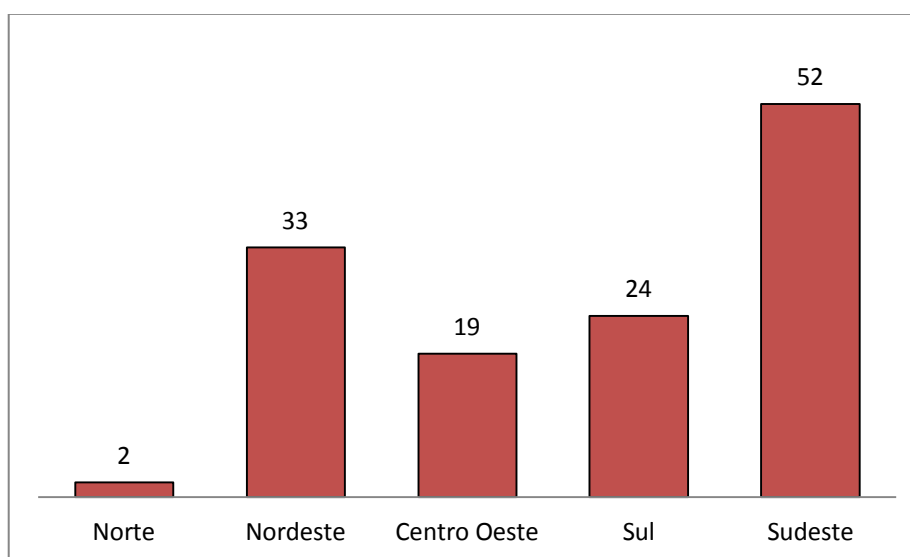


Gráfico 2: regiões em que a FAB fez a entrega do órgão
Fonte: dados da pesquisa

8.2.3 AERONAVES UTILIZADAS EM 2016

Em 2016 foram utilizadas sete tipos de aeronaves que foram acionadas para o transporte de órgãos e tecidos no Brasil, cada modelo tem características específicas, cujo desempenho foi considerado pelo comando que os designou para o acionamento.

Tabela 3: aeronaves acionadas para missões de transporte de órgãos em 2016

					
AERONAVE	C-95	C-97	C-98	C-99	R-35, U-35 e VU-35
FABRICANTE	Embraer	Embraer	Cessna	Embraer	Bombardier
VELOCIDADE	452 km/h	555 km/h	325 km/h	833 km/h	884 km/h
ALCANCE	1900 km	1020 km	2539 km	1480	4442 km
MISSÕES REALIZADAS	43	52	05	01	01 (R-35) 09 (U-35) 10 (VU-35)

Fontes: dados da pesquisa/Revista Asas (2005)



As aeronaves turboélice C-95, C-97 e C-98 possuem características que atendem a demanda de transporte leve, recentemente, os C-95 passaram por um processo de modernização, visando prolongar o tempo de vida útil deste vetor.

Com origem no modelo Embraer ERJ 145, o C-99 trouxe ampliação na capacidade logística na Força Aérea Brasileira, principalmente na tecnologia que integra este vetor, esta aeronave entrou em operação em 2004 (REVISTA ASAS, 2005).

Com origem no modelo Learjet 35, esta aeronave possui três configurações distintas na Força Aérea Brasileira, em determinadas Alas. O R-35 é configurado para realizar o reconhecimento fotográfico, já o U-35 é configurado para o transporte convencional e o VU-35 está configurado para o transporte VIP, as primeiras aeronaves entraram em serviço na Força Aérea Brasileira em 1987 (REVISTA ASAS, 2005).

9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 130 missões realizadas em 2016, o gráfico 3 apresenta o percentual de participação em que os Esquadrões de Transporte Aéreo e os Grupos de Aviação foram acionados para a realização do transplante de órgãos e tecidos.

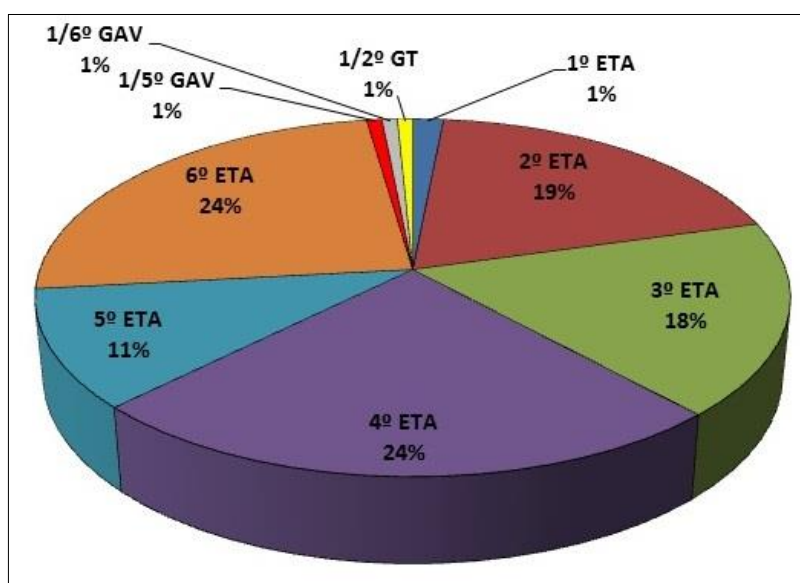


Gráfico 3: percentual de esquadrões acionados em 2016
Fonte: dados da pesquisa



Conforme o gráfico, o 4º e o 6º Esquadrão de Transporte Aéreo foram os mais acionados no ano de 2016 (24% cada esquadrão), a localização destas unidades favoreceram a decisão do comando que os designou para o transporte de órgãos em 2016.

Ainda com base nas 130 missões para o transplante de órgãos, o gráfico 4 apresenta as regiões do Brasil em que a Força Aérea Brasileira realizou o transporte de órgãos e tecidos, para a entrega onde seriam realizados os transplantes.

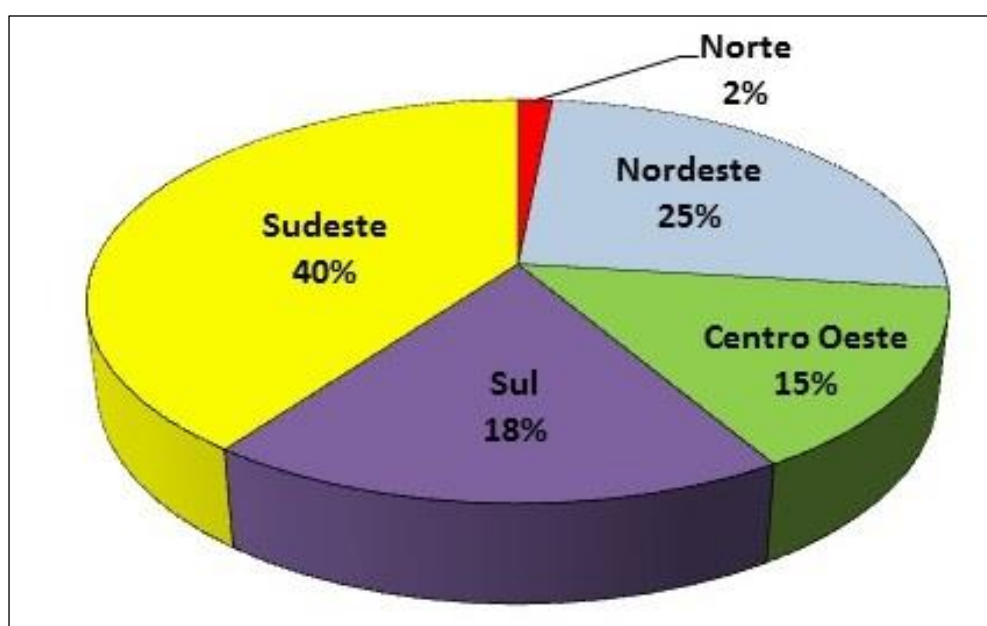


Gráfico 4: percentual de regiões de entrega de órgãos
Fonte: dados da pesquisa

Segundo o gráfico, a região sudeste foi a que teve maior número de voos como destino para entrega de órgãos (40%), isto deve ao fato desta região possuir um maior número de centros de transplantes no país, com destaque a região do nordeste, que foi a segunda região em que mais ocorreu entrega de órgãos para transplante (25%), no caso da região da norte foi a que teve um menor número de missões de transporte de órgãos (2%).

Compondo as 130 missões realizadas, sete modelos de aeronaves foram utilizadas para o transporte de órgãos e tecidos no Brasil, o gráfico 5 apresenta o percentual de missões em que cada tipo de aeronave foi acionada.

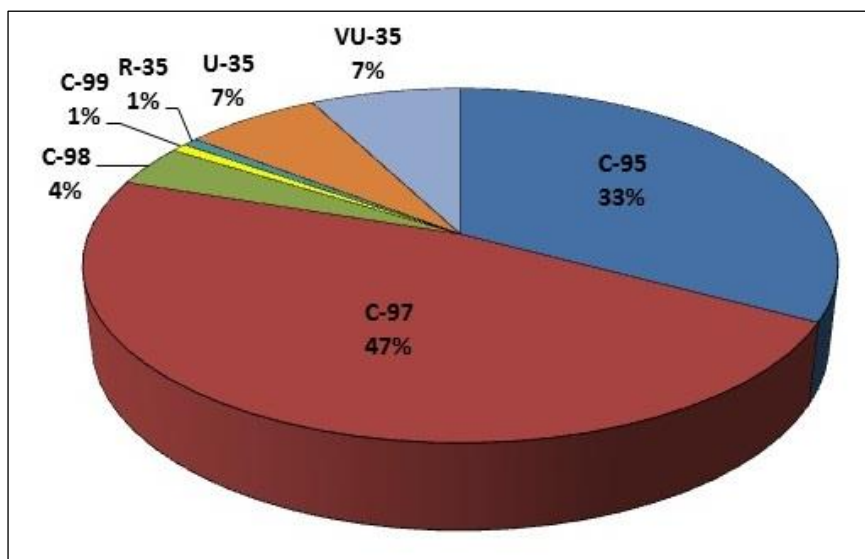


Gráfico 5: percentual de aeronaves acionadas para missão
Fonte: dados da pesquisa

Conforme as informações do gráfico, a aeronave C-97 foi a que mais recebeu missões para o transporte de órgãos e tecidos no ano de 2016 (47%), seguido pelo C-95 (33%) embora sejam aeronaves turboélice, atenderam as missões de maneira satisfatória, justificando a maior parte das missões atribuídas a estas aeronaves.

CONCLUSÃO

O transplante de órgãos e tecidos trouxe importantes avanços nos últimos anos, além das inovações no campo cirúrgico e das legislações que foram elaboradas, um sistema foi estruturado para garantir que o transplante de órgãos e tecidos possa ser o mais abrangente possível, aliando a este sistema, uma serie de informações que envolvem os entes federal, estadual e local.

Considerando o tempo de isquemia fria dos órgãos e a distância entre o local onde está o órgão a ser oferecido e o local onde está o potencial receptor, a logística para a remoção e deslocamento do órgão deve ser acompanhada por equipes especializadas, por meio de informações precisas e de parceiros que venha compor esta logística.

Hoje, a Central Nacional de Transplantes dispõe de parceiros estratégicos para promover o atendimento deste processo logístico a grande distância, dentre estes, a Força Aérea Brasileira, que além de garantir a defesa do espaço aéreo brasileiro, possui histórico em parcerias e missões no atendimento à saúde.

Quando esgotadas as possibilidades de outros parceiros realizarem o transporte de órgãos, bem como da equipe médica, a Força Aérea Brasileira é acionada para



realizar este tipo de transporte, por meio de acionamento da Central Nacional de Transplantes a um comando central, o qual designará o esquadrão que poderá executar a missão de transporte de órgãos.

Assim como as aeronaves das companhias aéreas, a Força Aérea Brasileira tem prioridade no pouso e na decolagem enquanto transporta órgão e a equipe médica para este tipo de missão.

Com a aprovação do Decreto 8.783/16, que garante a disponibilidade de aeronave para o transporte de órgãos e tecidos, houve um reforço no número de missões realizadas, garantindo a viabilidade logística e contribuindo para o alcance do objetivo final.

Este artigo não esgota os temas propostos acerca da logística de transporte de órgãos, mas procura esclarecer a sociedade sobre os trâmites, procedimentos, estrutura do Sistema Nacional de Transplantes e divulgar a participação da Força Aérea Brasileira como parceiro estratégico nesta logística, destacando as competências e habilidades desta Força para atender este tipo de missão.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS AÉREAS (ABEAR). **A história do transporte aéreo de órgãos**. Disponível em <http://panorama.abear.com.br/aviacao-no-brasil/papel-humanitario/a-historia-do-transporte-aereo-de-orgaos>.

Acesso em 19/07/2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS (ABTO). **Entenda a doação de órgãos**. Disponível em <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/entendadoacao.pdf>. Acesso em 20/12/2016.

BOWERSOX D.J.; CLOSS D.J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. Tradução da Equipe do Centro de Estudos em Logística e Adalberto F. das Neves. São Paulo-SP: Atlas, 2008.

BRASIL. **Decreto nº 2268 de 30 de junho de 1997**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1997/d2268.htm. Acesso em 20/11/2016



_____. **Decreto nº 8783 de 06 de junho de 2016.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8783.htm. Acesso em 18/11/2016

COMANDO DA AERONÁUTICA. **Diretriz do Comando da Aeronáutica DCA 11-53.** Disponível em http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/480031/R_EPOSTA_PEDIDO_DCA.pdf. Acesso em 01/03/2017

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **Página oficial.** Disponível em <http://www.fab.mil.br>. Acesso em 03/01/2017.

HASEGAWA, H.L; VENANZI D.; SILVA, O.R. **A cadeia de suprimentos no setor hospitalar:** transplante de órgãos. Revista UNIABEU. Belford Roxo V.7, nº 15, janeiro a abril de 2014.

MANTECCHINI, L; PAGANELLI, F. **Transportation of organs by air: safety, quality and sustainability criteria.** Disponível em: <http://www.dicam.unibo.it/en/Research/Projects-and-activities/Transportation-infrastructures-and-Transports/Transport/transportation-of-organs-by-air-safety-quality-and-sustainability-criteria>. Acesso em 20/08/2017

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2600 de 21 de outubro de 2009.** Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2600_21_10_2009.html. Acesso em 21/12/2016.

NOTAER. **Militares contra o aedes aegypti.** Brasília, CECONSAER, nº 3, março de 2016.

_____. **Reestruturação: conheças as novidades da Força Aérea.** Brasília, CECONSAER, nº 12, dezembro de 2016.

PEREIRA, W.A.; FERNANDES, R.C.; SOLER W.V; **Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecidos da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos.** São Paulo-SP: Companygraf Editora, 2009.

PORTAL BRASIL. **Número de brasileiros doadores de órgãos bate recorde em 2016.** Disponível em <http://www.brasil.gov.br/saude/2017/03/numero-de-brasileiros-doadores-de-orgaos-bate-recorde-em-2016>. Acesso em 30/08/2017.

REVISTA AEROVISÃO. **Resgate no caos**. Brasília, CECONSAER, nº 236, abril, maio e junho de 2013.

_____. **Prêmio voo pela vida**. Brasília, CECONSAER, nº 238, outubro, novembro e dezembro de 2013.

_____. **Há um a década salvando vidas**. Brasília, CECONSAER, nº 249 julho, agosto e setembro de 2016.

_____. **Voos pela vida**. Brasília, CECONSAER, nº 250, outubro, novembro e dezembro de 2016.

REVISTA ASAS. **Especial Força Aérea Brasileira**. C&R Editorial. São Paulo, nº 27, outubro e novembro de 2005.

REVISTA CNT TRANSPORTE ATUAL. **O transporte que salva vidas**. Brasília, nº 233, fevereiro de 2015.

SANTOS, A.R. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento**. 3. ed. Rio de Janeiro. DP&A Editora, 2000.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JONHSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo-SP: Atlas, 1997.

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE GUARULHOS
CURSO DE LOGÍSTICA**

Edna Moreira e Silva Oliveira, RA 1670741512012

Jonathan Ribeiro da Silva, RA 1670741412015

**Otimização do indicador logístico TPV na gestão de transporte:
Estudo de caso**

GUARULHOS – SP

2017

**Otimização do indicador logístico TPV na gestão de transporte:
Estudo de caso**

Resumo

No mundo globalizado, os produtos e valores estão em constante movimento, velocidade e flexibilidade são fatores decisivos para o sucesso do negócio. A tecnologia da informação no apoio ao processo logístico vem sendo utilizado como parceira para melhoria das organizações. As empresas procuram estabelecer meios para monitorar seu desempenho de forma satisfatória, uma visão integrada, em tempo real, dos resultados decorrentes das intervenções efetuadas. A utilização dos indicadores na Cadeia de Suprimentos é uma forma de se medir e avaliar a qualidade dos processos e os produtos de uma empresa, envolvendo diretamente todos os colaboradores na realização dos objetivos. O presente trabalho tem como objetivo analisar os indicadores de desempenho para a gestão e melhoria dos processos logísticos. Fez-se uma revisão na literatura sobre logística, gestão de transporte e indicadores de desempenho e TPV. No intuito de analisar a otimização do indicador TPV, realizou-se um estudo de caso na empresa do ramo siderúrgico situada em Guarulhos e neste trabalho, pretende-se avaliar o aprimoramento do indicador (TPV) para otimizar o processo do carregamento de caminhões dentro da empresa e a consequente redução do tempo de permanência dos mesmos.

Palavras chave: logística, Indicadores de desempenho, gestão de transporte, TPV.

Abstract

In the globalised world the products and values are in constant motion, speed and flexibility are decisive factors for business success. Information technology in supporting the logistics process has been used as a partner to improve organizations. Companies seek to establish means to monitor your performance, an integrated view, in real time, the results arising from the interventions made. The use of indicators in the supply chain is a way to measure and assess the quality of the processes and the products of one company, directly involving all employees in the achievement of the goals. This study aims to analyze the performance indicators for the management and improvement of logistic processes. A review of literature on logistics, transport management and performance indicators and TPV. In order to analyze the optimization of the gauge TPV, a case study on steel company located in Guarulhos and in this work, the aim is to assess the improvement of the indicator (TPV) to optimize the process of loading of trucks within the company and the consequent reduction of on-call time.

Key words: logistics, performance indicators, transport management, TPV.

1. INTRODUÇÃO

Segundo, BALLOU (2001), a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição de matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável. Pires (2014) reforça que, Logística é parte dos processos da Cadeia de Suprimentos, com o objetivo de planejar e controlar o fluxo e a estocagem de bens, serviços e informações desde o ponto de origem até o ponto de consumo, atendendo às necessidades dos clientes

Pires (2014) reforça que, Logística é parte dos processos da Cadeia de Suprimentos, com o objetivo de planejar e controlar o fluxo e a estocagem de bens, serviços e informações desde o ponto de origem até o ponto de consumo, atendendo às necessidades dos clientes.

Para Chopra e Meindl (2011), uma cadeia de suprimento engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, não inclui apenas fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes, dentro de cada organização, incluem todas as funções envolvidas no pedido do cliente.

A integração de tecnologias no processo da logística possibilitou um avanço de controle e coordenação nas atividades operacionais, propiciando uma gestão mais eficiente, tornando a gestão logística fator chave para construir, manter e sustentar diferenciais competitivos NOVAES (2007).

Para a consecução do presente estudo, utilizou-se dos procedimentos metodológicos de levantamento bibliográfico. No estudo de caso foram realizadas entrevistas abertas e visitas para o levantamento de dados.

A presente pesquisa envolve métodos quantitativos, com uso de análises estatísticas, bem como avaliações qualitativas de alguns elementos do estudo. Neste trabalho, pretende-se avaliar o aprimoramento do indicador indicador (TPV) para otimizar o processo do carregamento de caminhões dentro da empresa e a consequente redução do tempo de permanência dos mesmos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LOGISTICA

Segundo Novaes (2007 p. 13), "A logística tem um papel muito importante no processo de disseminação da informação, podendo ajudar positivamente caso seja bem equacionada".

O autor destaca que a logística é um conceito que permite a realização das metas definidas pela empresa e, sem ela, não há como concretizar essas metas de forma adequada que vão desde matéria-prima até o consumidor final.

A logística é desenvolvida por três atividades: transportar, distribuir e armazenar. A soma das três atividades com uma grande gestão integrada, forma o conjunto denominada logística e se não houver uma administração totalmente integrada, pode acontecer uma ruptura e desencontro de informações que ocasiona em problemas e altos custos na realização da operação.

O grande desafio da logística é agregar valor e excelência no serviço, de modo que as empresas possam alcançar a eficiência ao menor custo possível de tempo.

O objetivo de se planejar é atender a demanda de maneira a maximizar o lucro (CHOPRA e MEINDL, 2011). A integração de tecnologias no processo da logística possibilitou um avanço de controle e coordenação nas atividades operacionais, propiciando uma gestão mais eficiente, tornando a gestão logística, fator chave para construir, manter e sustentar diferenciais competitivos (NOVAES, 2007)

Ainda segundo o autor, o transporte é fundamental para o sucesso, de modo a disponibilizar o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo ao menor custo, uma vez que as fontes de matérias-primas, fábricas e pontos de vendas em geral não têm a mesma localização.

2.2 GESTÃO DE TRANSPORTE

Para aprimorar as atividades de transporte, as empresas buscam formas de Investimentos na área da tecnologia de informação e muitas vem para atingindo esse objetivo em suas operações.

Transporte é deslocar um produto de um lado para outro, além de representar a maior parcela das despesas logísticas na maioria das empresas e tem papel fundamental no desempenho do serviço ao cliente. Às vezes pode representar em média, cerca de 60% das despesas logísticas, em alguns casos pode significar a maior parte do lucro de uma organização (BALLOU, 2001). Sendo que o resultado final do transporte é a entrega ao cliente e muitas empresas vem tentando superar suas expectativas, procurando honrar todas as condições acordadas na venda.

O transporte de mercadorias tem sido utilizado para disponibilizar produtos onde existe demanda, dentro do prazo do comprador. Para Chopra e Medlin (2011 p. 374), gestão de transporte é “um fator importante dentro da cadeia de suprimentos porque os produtos raramente são produzidos e consumidos no mesmo local”. As principais funções do transporte na Logística estão ligadas basicamente às dimensões de tempo e utilidade de lugar.

Segundo Ballou (2006), o transporte representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos para inúmeras e empresas, a movimentação de cargas absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais.

2.3 INDICADORES LOGÍSTICOS.

Segundo Novaes (2007 p.371). “Medir a eficiência e monitorar permanente mente o desempenho das empresas e subsistemas da cadeia de suprimento passam a ser atividades de grande importância no atual mercado consumidor”, os indicadores de desempenho são importantes recursos de monitoramento para as empresas, porque permitem medir e garantir que todos caminhem em direção ao mesmo objetivo.

Segundo Bowersox e Closs (2008), os objetivos principais do controle logístico são monitorar o desempenho em relação aos planos operacionais e identificar oportunidades para aumentar a eficiência e a eficácia. Por isso, o monitoramento das atividades logísticas, com o auxílio dos indicadores de desempenho é

possível analisar facilmente o cumprimento dos objetivos previamente traçados pelo planejamento.

O mercado atual é dinâmico, sendo necessárias que as organizações criem novas condições de melhorias e desenvolvam um sistema de avaliação que possibilite dados substanciais para a compreensão e otimização das suas atividades, sejam elas a nível estratégico, tático ou operacional (RODRIGUES *et al* 2011). Para o Instituto Brasileiro de Supply Chain, métrica de desempenho “é um atributo de uma entidade que pode ser avaliado. É uma medida específica que pode ser mensurada de acordo com um padrão”. O autor afirma que o Indicador compara a métrica com uma base ou um resultado esperado.

De acordo com Ângelo (2005), os indicadores de desempenho de processos são ferramentas utilizadas no gerenciamento das áreas da empresa, permitindo medir o desempenho das atividades e das pessoas.

Os indicadores de desempenho podem monitorar as atividades da empresa no âmbito interno e no externo. No âmbito interno, monitora o desempenho dos processos internos da empresa; no âmbito externo avalia o desempenho dos serviços prestados pelos parceiros da empresa ANGELO (2005). O autor ainda ressalta que a necessidade de aprimoramento das relações entre empresas de uma cadeia fez surgir à preocupação de monitoramento de indicadores de âmbito externo.

Muito mais do que ferramentas de acompanhamento do serviço prestado, pelos parceiros da cadeia de suprimentos para possível negociação, os indicadores de desempenho logístico externo são fundamentais para a definição de políticas e processos internos que dependem do desempenho de seus parceiros ANGELO (2005).

Ainda segundo o autor, os indicadores de desempenho logístico interno compreendem quatro áreas chaves:

- Atendimento do Pedido ao Cliente;
- Gestão de Estoques;
- Armazenagem;
- Gestão de Transportes.

De acordo com Ângelo (2005), os indicadores apresentados abaixo são aqueles mais representativos em termos de nível de serviço e também o mais medido

entre as empresas, portanto, essenciais para qualquer empresa independente das peculiaridades.

Indicador de atendimento do pedido do cliente

- Pedido perfeito é aquele entregue no lugar certo, no dia estipulado ao cliente, em embalagem correta e perfeitamente documentada. Como indicador de desempenho, o pedido perfeito calcula a taxa de pedidos sem erros a cada estágio do pedido do cliente. O indicador Pedido Perfeito calcula a taxa livre de erros em cada estágio do pedido de compra (cliente).
- Outro indicador é Pedidos Completos e no prazo (OTIF – On Time in Full) que corresponde às entregas realizadas dentro do prazo.
- O indicador entregas no prazo (On Time Delivery) mede o percentual de entregas realizadas no prazo acordado com o cliente.

Indicadores de desempenho de Gestão de estoque

- Dock to stock time – mede o tempo da mercadoria da doca de recebimento até a sua armazenagem física. O cálculo leva em conta o tempo que a mercadoria leva para ser removida da doca ao estoque ou a disponibilização do item para venda.
- Utilização da capacidade de estocagem (Storage Utilization) - mede a utilização volumétrica ou do número de posições para estocagem disponíveis em um armazém.
- Visibilidade do estoque (Inventory Visibility) – mede o tempo para disponibilização dos estoques dos materiais recém-recebidos nos sistemas da empresa.

Indicadores de gestão de armazenagem

- Pedidos por hora (Orders per hour) – mede a quantidade de pedidos separados e embalados / acondicionados por hora. Também pode ser medido em linhas ou itens
- Custo por pedido (Cost per order) – mede o rateio dos custos operacionais do armazém pela quantidade de pedidos expedidos.
- Tempo médio de carga / descarga – Mede o tempo de permanência dos veículos de transporte nas docas de recebimento e expedição.

- Tempo médio de permanência do veículo de transporte (Truck turnaround time) – além do tempo em docas, mede o tempo de manobras, trânsito interno, autorização da portaria, vistorias e etc.

Indicadores da gestão de transporte

- Custo de transporte – mostra a participação dos custos de transporte nas vendas totais da empresa
- Utilização da capacidade de cargas de caminhões – avalia a capacidade de carga dos veículos de transporte utilizados.
- Avarias no transporte – mede a participação das avarias em transporte no total expedido- Não conformidades em transporte – mede a participação do custo extra de frete decorrente de re-entregas, devoluções, atrasos e etc.
- Acuracidade do conhecimento do frete – mede a participação dos erros verificados no conhecimento do frete em relação aos custos totais de transporte.

Todos são igualmente importantes e devem ser medidos de forma a atingir as metas estabelecidas e necessários para a realização das estratégias das empresas, ANGELO (2005).

2.4 TPV (Tempo de Permanência de Veículos)

Segundo CARVALHO *et al* (2015), TPV é um indicador fundamental para conseguir um bom desempenho, “ é a medida de tempo médio que os veículos permanecem dentro da usina, aguardando carregamento.” Abaixo segue um exemplo da utilização desta ferramenta para o controle de um indicador de desempenho logístico e a forma como é calculado (figura 1)

INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	META
Tempo Médio de Permanência do Veículo de Transporte ou Truck	Além do tempo em doca, mede tempos manobra, trânsito interno, autorização da Portaria, vistorias, etc.	Hora de Saída da Portaria - Hora de Entrada na Portaria	Variam conforme procedimentos da empresa.

Figura 1: Indicador Logístico

Fonte: Ângelo (2005)

Segundo (Carvalho *et al*, 2015) TPV “ é a medida de tempo médio que os veículos permanecem dentro da usina, aguardando carregamento.” Ao monitorar, através do uso de indicadores, as atividades que agregam valor para ao negócio.

O Instituto Brasileiro de Supply Chain reforça que o tempo de permanência dos veículos (TPV), refere-se ao tempo total que o veículo permanece na empresa, desde sua chegada até saída, o tempo nas filas e os processos de atendimento.

3. METODOLOGIA

Esse estudo de caso foi realizado em uma empresa do segmento siderúrgico, situado na cidade de Guarulhos, onde foi feito uma comparação com os cinco primeiros meses de 2016, com o mesmo período 2017. No presente trabalho, foi feita uma entrevista com o supervisor responsável pelo setor logístico, onde foram coletadas informações para confecção de índices operacionais. Faz parte desta pesquisa, uma revisão na literatura sobre logística, gestão de transporte e indicadores de desempenho e TPV.

A pesquisa envolve análises dos gráficos que foram fornecidos pelo supervisor da área de logística. O gráfico demonstra uma comparação com os cinco primeiros meses de 2016 com o mesmo período de 2017. Com base nesses gráficos foi possível avaliar a otimização do TPV.

4. ESTUDO DE CASO

A empresa estudada conta com mais de 45 mil colaboradores, possui operações industriais em 14 países. É a maior recicladora da América Latina, transformando anualmente, mais de 15 milhões de toneladas de sucata em aço, reforçando seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, social e econômico das regiões onde atua. A utilização dessa matéria-prima reduz o volume de material depositado em locais inadequados e diminui o consumo de energia e de outros recursos naturais no processo produtivo do aço, além de minimizar as emissões de gases formadores do efeito estufa, como o CO₂.

Além disso, todas as unidades seguem um conjunto de rigorosas práticas, alinhada à norma ISO 14.001, definidas pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que avalia todas as atividades sob o ponto de vista ambiental, desde o recebimento da matéria-prima até a entrega do produto final.

Com mais de 130 mil acionistas, a empresa está listada nas bolsas de valores de São Paulo, Nova Iorque e Madri.

A unidade onde foi realizado esse trabalho está localizada na cidade de Guarulhos, e trabalha com vários indicadores, porém, um dos mais importantes para a logística é o TPV que controla o tempo de permanência do veículo, nas docas aguardando carregamento. Esta área trabalha em três turnos e conta com 15 colaboradores, que trabalham no carregamento e amarração de caminhões.

A forma como os indicadores logísticos foram escolhidos, ou a motivação para sua escolha, também indicam se o sistema de mensuração de desempenho está alinhado aos objetivos corporativos. A satisfação dos clientes é fundamental para o sucesso da empresa, pois, a partir da prestação de determinado nível de serviço, poderá determinar se o cliente fará novos negócios.

É notável que o mercado demande cada vez mais qualidade e menores prazos quando o assunto é transporte, proporcionando maior eficiência ao setor e conseqüentemente diminuindo o tempo de carregamento, garantindo a satisfação do cliente e construindo assim um relacionamento em longo prazo.

Na unidade estudada houve uma comparação dos cinco primeiros meses de 2016 com o mesmo período de 2017 e foi constatado que houve redução em 2017 do tempo médio dos veículos aguardando o carregamento, mostrando a vantagem do aprimoramento do indicador logístico.

Os Gráficos de Controle são ferramentas simples e que respondem com precisão os limites de variação dos indicadores. Nos cinco primeiros meses de 2016 com o mesmo período de 2017 os resultados eram, conforme demonstrados nos gráficos.

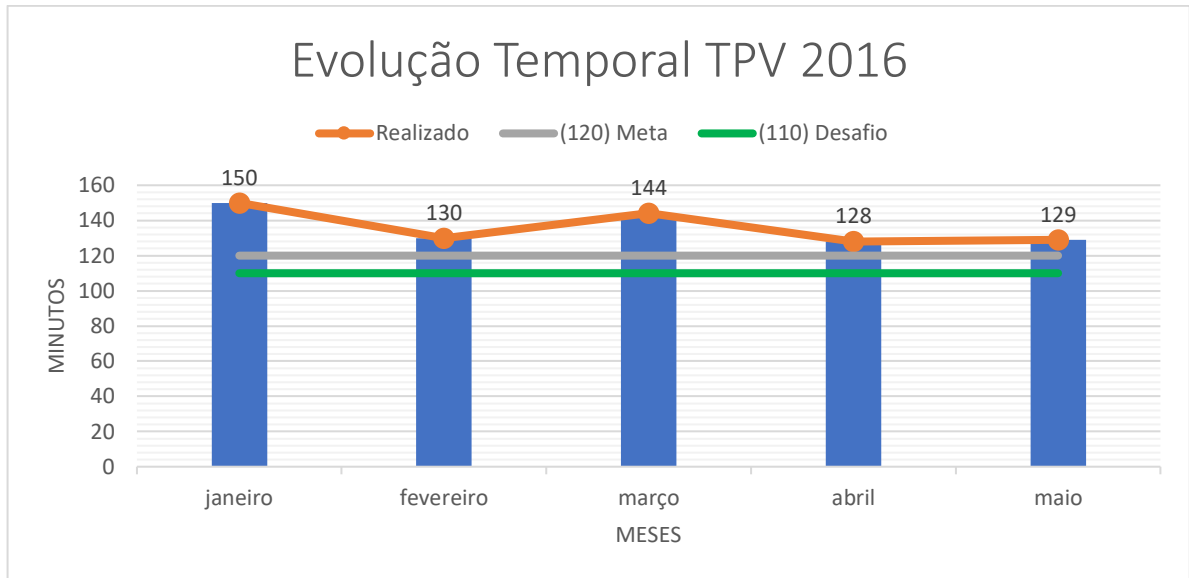


Figura 2: Indicador logístico TPV

Fonte: Elaborado pelos autores

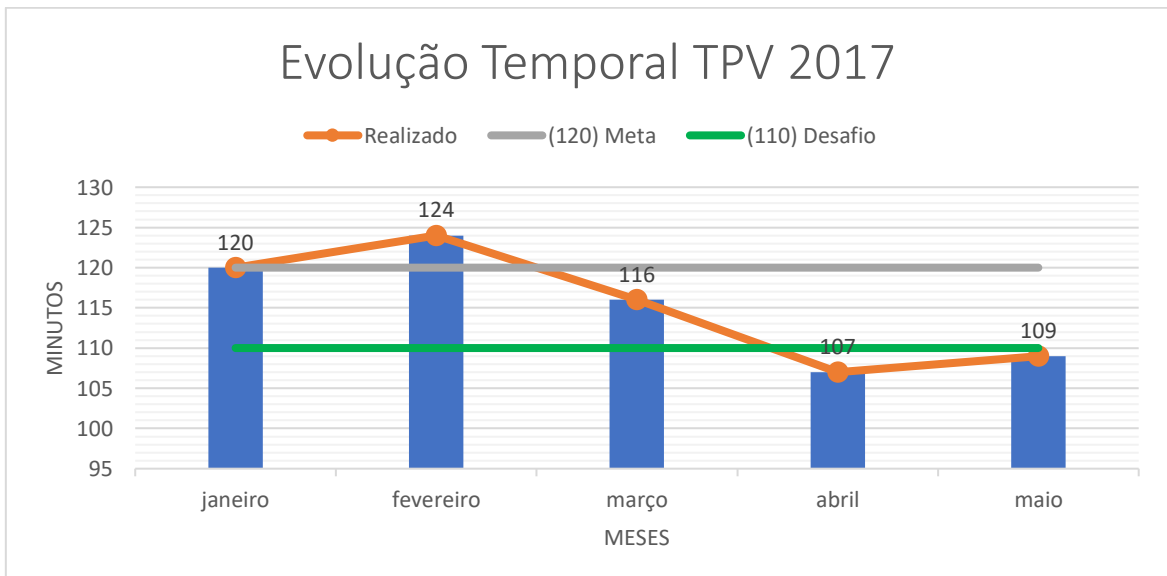


Figura 3: Indicador logístico TPV

Fonte: Elaborado pelos autores

A figura 2 mostra a análise do TPV em 2016, nos meses janeiro, que foram 150 minutos, fevereiro, 130 minutos, março, 144 minutos, abril, 128 minutos e maio, 129 minutos, sendo a meta 120 minutos.

Ao final de cada mês, não era possível identificar, em quais dias que a meta estipulada não era atingida e assim prever o andamento da equipe no dia seguinte, balanceando o tempo do carregamento para melhor controle no final do mês.

Passados cinco meses em 2016 e a meta estipulada não estava sendo alcançada, o responsável pelo setor logístico buscou alternativas e a solução encontrada foi à medição diária do indicador ao invés de mensal.

Em 2016 os índices do TPV eram coletados mensalmente, de modo consolidado, porém, partir de 2017 tornou-se diário.

A figura 3 mostra a análise do TPV em 2017, nos meses janeiro, que foram 120 minutos, fevereiro, 124 minutos, março, 116 minutos, abril, 107 minutos e maio, 109 minutos, sendo a meta 120 minutos.

Houve redução de 20% no mês de janeiro, 4,83% no de fevereiro, 24,1% no mês de março, 19,63% no mês abril e 18,3% no mês maio. Em todos os meses analisados houve melhora no indicador e em função deste fato, redução significativa no tempo de permanência dos veículos parados aguardando carregamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a crescente necessidade de adaptação para atender as expectativas do mercado e de seus clientes, as empresas precisam, cada vez mais, estar melhorando seus processos produtivos, principalmente aqueles ligados diretamente as atividades de transporte

O trabalho desenvolvido cumpriu com seu objetivo estabelecido, apresentado a análise do indicador, onde foi possível perceber por meio dos gráficos apresentados que a gestão do indicador TPV, passando de uma medição mensal consolidada, para uma gestão diária, trouxe redução significativa no tempo de permanência dos veículos.

Houve a necessidade de realizar a medição diária do indicador TPV ao invés de mensal, a fim de alcançar a meta estabelecida pela empresa o fracionamento diário trouxe resultados significativos para empresa e todos os colaboradores.

Com base nas informações obtidas podemos sugerir a implantação de otimização diária para outros indicadores logísticos, oferecendo maior eficiência aos programas já existentes na empresa e podendo ser implementado de forma gradativa a todas as unidades de controle da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGELO, L. B. **Indicadores de Desempenho Logístico**. GELOG–UFSC, 2005. Disponível em: <http://www.cgimoveis.com.br/Members/aladevig/indicadores.pdf>. Acesso em maio de 2017.

BALLOU, R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4ª Edição. Porto Alegre, 2001.

BALLOU, R. **Logística empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman. 2006

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CARVALHO, E. F; ALEXANDER, S; AVANIL, S; EDSON, C; RODOLFO, M; TÁSSIA, S; THALITA, R. CADERNOS UNIFOA 28ªed. Agosto de 2015. **Gestão da qualidade e utilização do Método de Ishikawa na diminuição do Tempo de Permanência dos Veículos - TPV Inbound: estudo de caso**. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/28/31-38.pdf>. Acesso em 21 de abril de 2017

CHOPRA. S; MEINDL, P. **Gestão da Cadeia de Suprimentos**: estratégia, planejamento e operações. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SUPPLY CHAIN (INBRASC). **Indicador de Logística e Supply Chain**. São Paulo. Disponível em: <http://www.inbrasc.org.br/download/apostila-802.pdf>>. Acesso em: 20 Abr. 2017

RODRIGUES, E. F; ALEXANDRE, F; IVAN, P. A. C; ROSALINA, L. INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção: **Utilização de indicadores da qualidade para análise de eficiência dos processos em empresas de transporte rodoviário de cargas**: Setembro de 2011, vol. 03. Nº 09. Disponível em: http://www.ingepro.com.br/Publ_2011/Set/409%20pg%2001%20-%2013.pdf. Acesso em 04 de Abril de 2017.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PIRES, S. R. **Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management)**: Conceitos, estratégias, práticas e casos. 2ªed São Paulo: Atlas, 2014.



O Cronograma de Processo para a Gestão de Construções Sustentáveis: Estudo de Caso na Construção de um Centro Educacional.

The Process Timeline for Sustainable Construction Management: Case Study in the Construction of an Educational Center.

Thais Taba da Silva, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
thaistaba.s@gmail.com

Márcio Rodrigues Clementino, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
clementino_marcio@hotmail.com

Adriano Maniçoba da Silva, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
adrianoms@ifsp.edu.br

Wilson Yoshio Tanaka, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
w.tanaka@ifsp.edu.br

Eugenio de Felice Zampini, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
eugenio.zampini@ifsp.edu.br

Resumo: Empreender é um trabalho árduo, principalmente se tratando da criação de um projeto inovador, ecologicamente correto e sustentável, sendo que o pequeno empreendedor, além de enfrentar entraves burocráticos e fiscais, tem grande dificuldade em administrar seu negócio, planejar e otimizar sua produção por falta de um conhecimento estruturado de administração. É o que ocorre com a empresa estudada, onde as obras da construção de um centro educacional, pensado em ser um modelo de edificação ecológica e sustentável, não dispunham de um cronograma de execução, tornando-se assim dependentes de planejamentos de curtíssimos prazos, realizados a cada etapa, ao invés de uma ação estruturada como um todo. Nesse sentido, entre uma grande variedade de cronogramas e métodos para planejamento e controle de execução de obras, foi implementado o Método do Caminho Crítico (CPM), que utiliza estimativas simples para o tempo de duração das etapas de edificação e a técnica PERT, sendo esse método adequado e simples para ser utilizado pelas pequenas empresas. Essa metodologia, fácil de ser entendida e implantada, gerou benefício à empresa, permitindo planejamento, previsibilidade e controle das obras.

Palavras-chave: planejamento, controle, sustentabilidade, CPM, PERT.

Abstract: *Entrepreneurship is hard work, especially when it comes to the creation of an innovative, ecologically correct and sustainable project, and the small entrepreneur, in addition to facing bureaucratic and fiscal obstacles, has great difficulty in running his business, planning and optimizing his production for lack structured management knowledge. This is what happens with the company studied, where the construction of an educational center, thought to be a model of ecological and sustainable building, did not have a schedule of execution, thus becoming dependent on very short-term planning, accomplished at each step, rather than a structured action as a whole. In this sense, the Critical Path Method (CPM), which uses simple estimates for the duration of the building stages and the PERT technique, was implemented among a variety of schedules and methods for planning and control of works execution. This method is suitable and simple to use by small businesses. This methodology, easy to be understood and implemented, generated benefit to the company, allowing planning, predictability and control of the works.*

Keywords: *planning, control, sustainability, CPM, PERT.*

1 INTRODUÇÃO

O processo de controle de uma obra reflete diretamente no desempenho da produção, sendo as deficiências mais evidentes nesse processo de construção as baixas produtividades, os desperdícios e a qualidade (MATOS 2010, apud BRITO et al., 2015).

Limmer (1997), apud Brito et al (2015) ressalta que o papel do controle de produção é conhecer e corrigir os desvios antes que venham a ocorrer em relação ao planejado, avaliando continuamente a qualidade do projeto planejado. Os cronogramas, diagramas de rede e linhas de balanço são utilizados nas principais técnicas de planejamento. Assim, os cronogramas são os mais disseminados no gerenciamento de obras, embora existam limitações nas atividades que causem mudanças nos caminhos críticos.

A criação de um centro educacional sustentável exige muita determinação dos envolvidos neste projeto. A empresa em que se desenvolveu o estudo iniciou um processo de criação de um centro educacional sustentável, advindo da tomada de decisão da mudança de produção de plantas ornamentais de um sítio situado no bairro de Pindorama, Mogi das Cruzes-SP, para o centro educacional.

O estudo insere-se em um processo de implantação de um programa para otimização e aceleração da construção do centro educacional. Onde, um programa de planejamento e controle, passa a organizar as atividades em um cronograma estruturado para ser utilizado no processo de criação, estruturando e estabelecendo metas para as etapas da construção, o que não fazia parte das atividades da edificação da empresa e, conseqüentemente, estava ocasionando elevado tempo para a conclusão da obras e conseqüente demora na obtenção dos resultados esperados.

Trata-se da estruturação de um centro educacional por meio de bioconstrução, um processo de construção realizada a partir de recursos naturais sustentáveis, sendo que esse método é mais lento que a construção civil convencional, no qual há necessidade de ser realizado em etapas. O centro educacional está dividido em 20 estruturas a serem construídas, três delas já estão em andamento. As demais estruturas serão construídas em um prazo estimado de 24 meses.



O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um mecanismo para que as ordens de construção sejam realizadas com maior rapidez e eficiência, sendo que a gestão dessas operações abrange uma variedade muito grande de assuntos, inclusive processos de construção, processos de produção agrícola, processos de produção de pequenas empresas, etc. A partir da premissa que processos operacionais exigem controle, direção, planejamento e ação, verificou-se a necessidade da busca por automatização do planejamento e controle das etapas de construção.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 EMPREENDEDORISMO SOCIAL

Segundo Oliveira (2004), o conceito de empreendedorismo social é recente, com menos de 30 anos, é um conceito muito próximo ao voluntariado, caridade. Alguns especialistas apontam Luther King, Gandhi, entre outros, como empreendedores sociais, como decorrência de suas capacidades de liderança e inovação quanto às mudanças em larga escala.

Segundo o manual do empreendedorismo social (AIRO, 2012), o empreendedorismo social pode ser definido como alguém trabalhar de uma forma empreendedora para beneficiar o social, sem visar a maximização de lucros. O empreendedor social é inovador, visionário, criativo e determinado, são líderes que trabalham em todos os tipos de empresas. Esse tipo de empreendedor é o agente de mudança social, segundo o manual.

A definição de empreendedorismo social varia desde a sua forma mais ampla até à sua forma mais restrita. Do ponto de vista global, o empreendedorismo social diz respeito a atividades inovadoras com um objetivo social na sua forma lucrativa (como em investimentos sociais e comerciais, ou na sua vertente de empreendedorismo social corporativo), na sua forma não lucrativa, ou em formas mistas (tais como estruturas híbridas formadas por abordagens não lucrativas e lucrativas em simultâneo). Do ponto de vista mais restrito, o empreendedorismo social normalmente refere-se ao fenômeno da aplicação de conhecimento se competências de mercado ao setor dos negócios sem fins lucrativos, tal como acontece em organizações que encontram formas inovadoras de ganhar dinheiro (Reis, 1999 citado pelo Manual do Empreendedor, 2012).

2.2 CRONOGRAMAS

De acordo com o estudo elaborado por Codas (1987), a II Guerra Mundial exigiu a criação de métodos de planejamento mais efetivos, uma vez que, além do grande porte, envolviam as forças armadas, marinha e exército de ao menos três países. Com essa necessidade surgiu a pesquisa operacional. Assim, o conceito de gerência de projetos surgiu nos EUA, no fim da década de 50, aplicado à implantação de empreendimentos físicos e análise de desenvolvimento de sistemas de computadores.

Segundo Junior (2015), os projetos são considerados atualmente como uma forma dominante de trabalho nas organizações, constitui um dos meios de atingirem suas metas que possuem origens de diversos estímulos e solicitações ou ofertas de novos produtos ou serviços.

O cronograma pode ser visto como um refinamento dos dados da rede, pois inclui informações segundo Prado, (2004 apud JUNIOR, 2015): recursos (materiais e humanos) para a realização de cada tarefa e restrições, limitações e premissas.

2.2.1 PERT/CPM

Segundo Codas (1987), os métodos de planejamento desenvolvidos foram os da análise de redes, como o CPM (Critical Path Method; 1957) pela Dupont, e o PERT (Program Evolution and Review Technique; 1958), pelo Escritório de Projetos Especiais da Marinha dos EUA. O método PERT foi destinado à implantação de projetos industriais e o CPM, a projetos militares ligados à corrida espacial. Da combinação das duas técnicas, surgiu a técnica PERT-CPM.

Segundo Peinado e Graeml (2007), PERT e CPM são metodologias e técnicas utilizadas para planejar, coordenar e controlar o desenvolvimento de projetos, pois um projeto é constituído por um conjunto de atividades distintas, porém ligadas umas às outras de forma lógica que podem ser desenhada por meio de uma figura chamada diagrama de rede. O caminho crítico é o caminho com a sequência mais longa de atividades.

De acordo com Sá (1965), a ferramenta PERT foi a causa fundamental do êxito do programa Polaris, e desde então os benefícios de sua aplicação em trabalhos de pesquisa e desenvolvimento têm tido desmedida publicidade.

CPM (Critical Path Method), por outro lado, é resultado de estudos numa área da pesquisa operacional a que se vem dando o nome de "fluxos em gráficos", e que tem recebido divulgação, por afinidade matemática, como tópico aliado à programação linear. Estudos em CPM tiveram início por volta de 1956 por J. E. Kelley para a Du Pont e foram concluídos com o modelo desenvolvido por Ford e Fulkerson para a Rand Corporation.

No sistema PERT, os prazos para realização e conclusão das tarefas são tratados de forma probabilística enquanto que no sistema CPM os prazos de realização das tarefas são tratados de forma determinística. À medida que os métodos passaram a serem utilizadas, as características que antes os diferenciavam foram incorporadas de um para outro método de forma que devido a esta integração hoje é conhecido como sistema PERT/CPM indistintamente. (PEINADO & GRAEML, 2007).

De acordo com Miranda (2003), na visão PERT/CPM, um projeto pode ser visualizado como um conjunto de operações conduzidas numa certa sequência para se atingirem dados objetivos. Identificadas as atividades, elas podem ser representadas e ordenadas em um Diagrama de Rede. A técnica PERT/CPM pode ser utilizada em conjunto com uma metodologia de apoio multicritério à decisão, incorporando os aspectos críticos dos projetos e permitindo tratar o problema de forma mais realista. Nesse caso, as atividades críticas do projeto são determinadas de modo que o gerente possa concentrar seus esforços no controle e acompanhamento das atividades com maior chance de apresentar problemas ao longo da execução.

2.2.1 Gantt

O gráfico de Gantt é uma ferramenta desenvolvida pelo norte americano Henry L. Gantt em 1917. Trata-se de um gráfico de forma matricial das atividades do projeto e uma linha de tempo onde, para cada tarefa é atribuída uma barra de comprimento proporcional ao tempo de duração da tarefa. O gráfico de Gantt passou

a ser utilizado no controle de projetos devido a sua facilidade e excelente comunicação visual (PEINADO & GRAEML, 2007).

3 METODOLOGIA

A realização de uma pesquisa presume uma série de tomadas de decisões no início e no decorrer da pesquisa, que estão relacionadas à maneira em que os dados e a teoria serão utilizados, para atender as características empíricas e objetivas da ciência. (KERLINGER, 1979, apud COELHO, 2003).

A abordagem metodológica é o estudo de caso aplicado, valendo-se da observação participante e entrevista semiestruturada com o empreendedor. (THIOLLENT, 2000 apud CARDOSO, 2013).

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. (YIN, 2001).

Na primeira etapa, para analisar e conhecer as reais necessidades da empresa, foi realizada uma reunião com o grupo administrador, visando entender quais as prioridades das construções e a ordem de execução dos projetos, para tanto, a reunião foi elaborada pelo método Design Thinking, onde Brown (2008 apud Almeida Et. Al, 2015) define como uma abordagem centrada no usuário, estabelecida a partir de uma perspectiva cíclica, dividida em três grandes etapas Inspiração: quando são motivadas pesquisas na busca por soluções; Ideação: para gerar, fazer e testar as ideias e soluções identificadas; Implementação: levanta a percepção de mercado e realiza a implementação comercial e industrial; também viabiliza o início de um novo ciclo de desenvolvimento. Nesta etapa ainda pôde-se definir qual a questão da pesquisa.

A segunda etapa, após conhecer que o real problema era a dificuldade em organizar um cronograma, para que de fato houvesse a continuidade das execuções das obras, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre escolas sustentáveis, permacultura e bioconstrução, empreendedorismo social e tipos de cronogramas mais utilizados na organização de construções, dentre eles PERT e CPM, Diagrama

de Gantt e o Sistema BIM, que compuseram o referencial teórico deste projeto de pesquisa, e apresentado à empresa, para um parecer.

A terceira etapa, foi elaborar uma lista em ordem de execução das obras, sendo estas, organizadas de acordo com as necessidades do empreendedor.

Na quarta etapa, foram analisadas as técnicas de cronogramas, Gantt, PERT e o Sistema BIM.

A quinta etapa foi elaborada de forma prática, na aplicação das técnicas de cronogramas, inicialmente, a lista das estruturas foi transformada em um Diagrama PERT/ CPM, vale ressaltar que, a duração de cada estrutura, é baseada por eventos constituídos, uma vez que o processo de construção se dá por meio de mutirões, cursos, workshops e oficinas.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A propriedade analisada possui uma área de 20.200 m² que atuava no segmento de produção e venda de plantas ornamentais em Pindorama, Bairro da Zona Rural de Mogi das Cruzes, SP, com excelente localização, via asfaltada, ligada à Rodovia Engenheiro Cândido do Rêgo Chaves, SP-39, Rota do Caminho do Mar.

Os proprietários do sítio trabalharam por vinte e três anos como produtores de plantas ornamentais, onde eram permissionários na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), possuíam dois Box de venda, sendo um na feira noturna, das 22h às 24h, todas as segundas e quintas-feiras e outro das 02h às 10h, todas as terças e sextas-feiras. O trajeto percorrido era de cerca de 80 km de distância de sua residência, levando também em consideração, o custo com transporte, manutenção do veículo, a alta taxa da mensalidade do aluguel dos Boxes e a má qualidade de vida foram os implicantes da venda dos Boxes há oito anos. Esse período em que o Sr. Francisco vendia no CEAGESP, também produzia no sítio, o que lhe faltava tempo para produzir e vender com dedicação. Atualmente, a comercialização da produção é feita somente no sítio.

Por outro lado, a empresa escolar, que atua desde 2012, é constituída por jovens amigos que buscam criar uma escola sustentável. Tendo como foco a ideia



de criar um espaço para receber crianças e adultos que possam ter de fato contato com a terra, sendo a ideia de uma escola seja totalmente sustentável.

O processo de criação da escola sustentável ocorre de forma gradativa, com cursos de bioconstrução para a construção dos ambientes, cursos de formação de professores para o projeto horta, vivências tipo mutirão para conclusão das obras da escola.

O primeiro curso foi realizado em março de 2016, em parceria com o Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica - IPEMA, onde foi dado início à construção de um banheiro ecológico seco, com a técnica de construção com terra crua - cop, uma técnica de construção com terra que permite usar muita criatividade e liberdade, pois consiste em ir moldando a casa como se fosse uma grande escultura. Depois desta construção, foi dado início a outras estruturas como um quiosque de pau a pique e uma estufa de plantas feita de bambu tratado.

De um modo geral a escola seria voltada à sustentabilidade, um espaço onde se tem a oportunidade de aprender e a fazer uma horta na prática, ter contato direto com a terra e a natureza, que estimula o consumo e produção de alimentos saudáveis e ainda se aproximar à permacultura, aprendendo técnicas de construções sustentáveis.

Desde a construção da estrutura física até a limpeza e gestão de recursos do ambiente existe a preocupação com o meio ambiente e o bem-estar de todos os envolvidos. Todas as atividades da escola serão direcionadas a todos envolvidos de modo a desenvolver atitudes cotidianas coletivas relacionadas a sustentabilidade e respeito, tanto com os colegas como com o ambiente, assim como devem despertar o interesse por projetos ambientais.

4.1. Cronograma de Implantação da Escola

Para realizar a construção da Escola Sustentável, foi elaborado um cronograma para acompanhar a evolução das obras. Com base nesse cronograma será montado o calendário de atividades para dar continuidade nas construções, que ocorrerão paralelamente. A princípio, a estimativa do término das obras é o mês de dezembro de 2018, porém as atividades da escola sustentável poderão dar início



antes desse prazo, uma vez que as estruturas principais estejam prontas e o local tenha recebido aval para funcionamento.

Tabela 1 - Cronograma de Construção

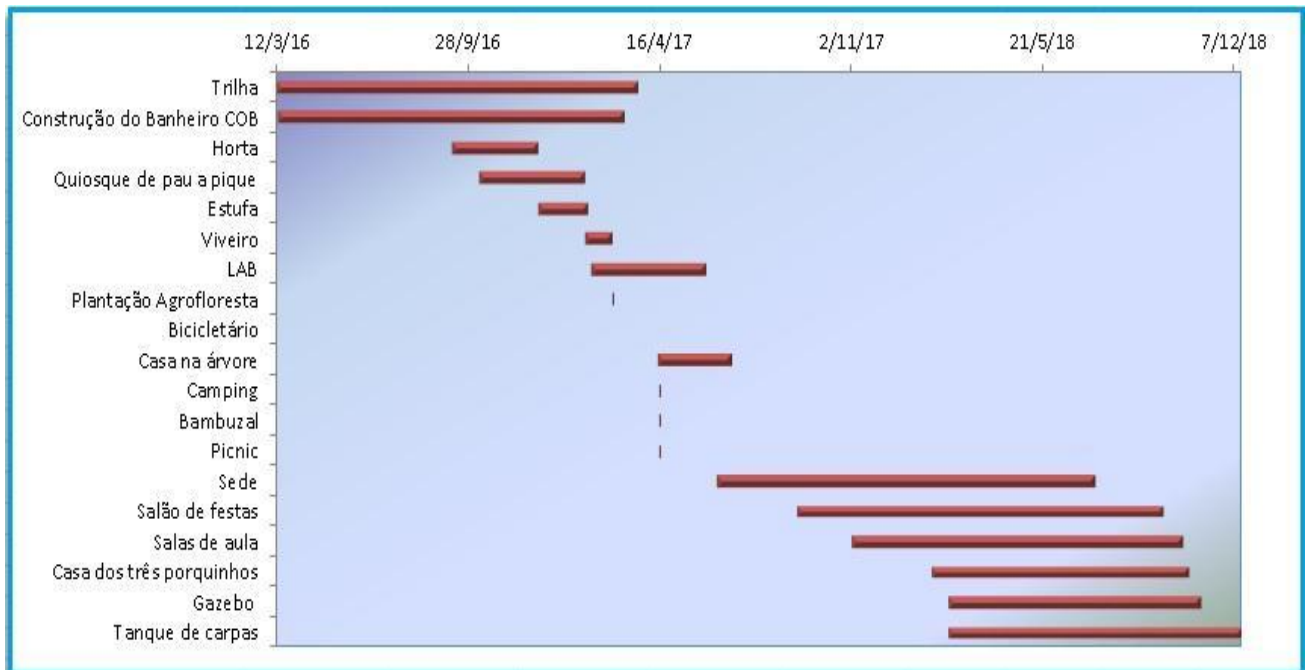
Atividade	Descrição	Precedentes	Duração
A	Construção do Banheiro COB	-	10
B	Horta	-	4
C	Quiosque de pau a pique	A	4
D	Estufa	B	4
E	Viveiro	D	4
F	Plantação Agrofloresta	B	4
G	Sanitários	C	2
H	Trilha	E	4
I	Bicicletário	H	4
J	Casa na árvore	G	8
K	Camping	F	2
L	Bambuzal	K	2
M	Picnic	L	2
N	Sede	J	15
O	LAB	M	15
P	Salão de festas	A	40
Q	Salas de aula	A	40
R	Casa dos três porquinhos	I	8
S	Gazebo	R	8
T	Tanque de carpas	S	6

Fonte: autores do estudo.

Por proporcionar melhor visualização, foi empregado o Gráfico de Gantt, que possui o objetivo de ilustrar o avanço de diferentes etapas de um projeto, visto que organiza visualmente as tarefas e prazos que devem ser cumpridos, conforme o Diagrama abaixo, fornecido pela empresa.



Figura 1 - Diagrama Gantt

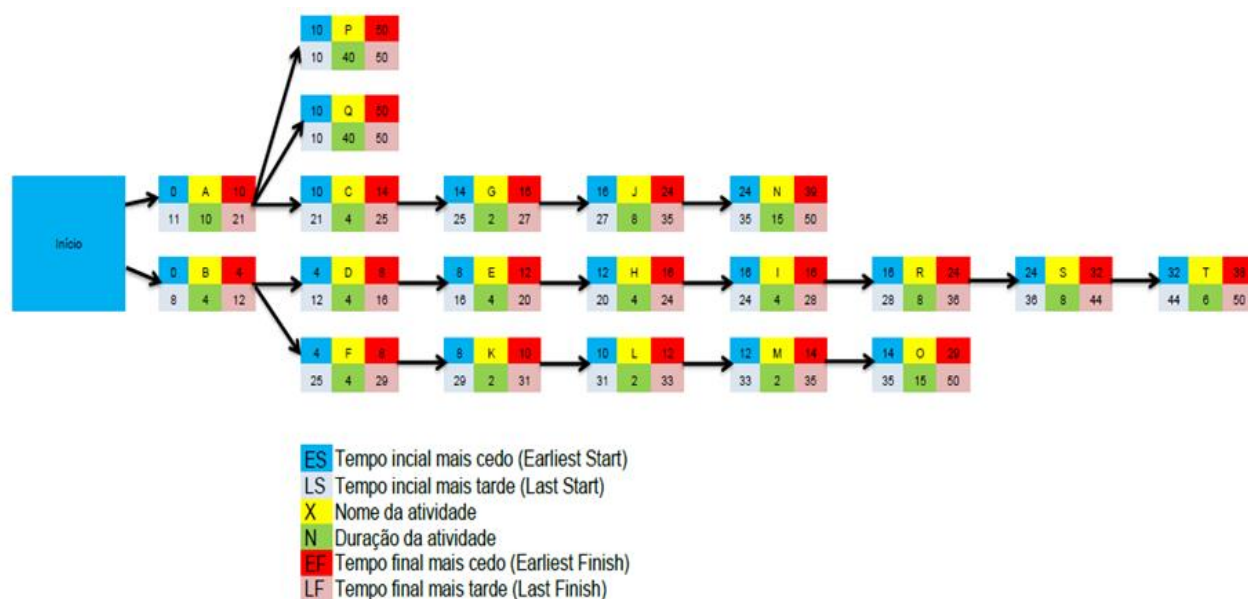


Fonte: autores do estudo.

Abaixo segue o desenvolvimento do Diagrama PERT/ CPM aplicado à empresa. Este diagrama foi elaborado pela autora de acordo com os dados fornecidos pela empreendedora.



Figura 2 - Diagrama PERT/ CPM aplicado à empresa.



Fonte: autores do estudo.

5. CONCLUSÃO

Foram analisados os diagramas Gantt e PERT/ CPM com o empreendedor. Consentiu-se que, tanto para o diagrama gantt existe a necessidade da aplicação do método PERT/ CPM, pois o mesmo calcula as datas e prazos finais e iniciais das atividades, e dependem-se um do outro. O diagrama Gantt, sem os demais sistemas, possui apenas a função de distribuir o tempo médio de execução das tarefas, podendo assim, ser aplicado o resultado do PERT/ CPM diretamente no diagrama Gantt.

Já o PERT/ CPM, além de indicar o caminho crítico, permite que o projeto seja facilmente visualizado, e permite optar por outro caminho onde há maior folga na execução das tarefas, ou que não haja folga, alertando, talvez, a necessidade da troca daquela sequência de execução das atividades.

Diante dessa pesquisa, o PERT/ CPM, como previsto, atendeu as demandas da empresa, onde o diagrama elaborado sem necessidade de um grande repertório teórico por parte dos empreendedores teve uso imediato, aplicando-se ao calendário



anual de atividades da empresa, possibilitando estimar prazos de conclusão total e parcial da finalização da obra e suas etapas, o que era impossível de ser feito pelos administradores sem auxílio de metodologias adequadas..

Foi proposto à empresa, que estipule datas para iniciar as atividades, encaminhar os lembretes das datas de início e datas limites de execução, diretamente aos e-mails, agendas e calendários dos coordenadores de cada núcleo responsável pelas execuções das obras de cada atividade, fazendo com que assim, tenha êxito e continuidade ao processo de criação do centro educacional sustentável.

REFERÊNCIAS

AIRO-Associação Empresarial. Manual de Empreendedorismo Social. Disponível em: https://www.igfse.pt/upload/docs/2015/Manual_Resumido.pdf. Acesso em 20/12/2016.

ARAÚJO, Nelma Mirian Chagas de; MEIRA, Gibson Rocha. O papel do planejamento, interligado a um controle gerencial, nas pequenas empresas de construção civil. João Pessoa, 1997. http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997_t3103.pdf

BARBOSA, A. C. Q. Competências nas Organizações. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, v. 43, n. 1, jan-mar, p.129-129, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902003000100016>

Brito, Douglas Malheiro de and Ferreira, Emerson de Andrade Marques Avaliação de estratégias para representação e análise do planejamento e controle de obras utilizando modelos BIM 4D. *Ambient. constr.*, Dez 2015, vol.15, no.4, p.203-223. ISSN 1678-8621 <http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/54223/35126>

CANTARINO, Carol. Bioconstrução combina técnicas milenares com inovações tecnológicas. *Inovação Uniemp*, v. 2, n. 5, p. 46-47, 2006. Disponível em: http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23942006000500025&lng=es&nrm=isApanhado. Acesso em 28/11/2016.

CODAS, Manuel M. Benitez. Gerência de projetos: uma reflexão histórica. *Revista de Administração de Empresas*, v. 27, n. 1, p. 33-37, 1987. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0034-75901987000100004&script=sci_arttext

COELHO, Henrique Otto. Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil. 2004. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5228/000467802.pdf?sequence=1>. Acesso em 25/12/2016.

DAHMER, Gilson Walmor. 11439-Relato da experiência na bioconstrução de um quiosque de bambu na área externa do asilo são Vicente de Paulo, em Paranaguá no litoral paranaense. *Cadernos de Agroecologia*, v. 6, n. 2, 2011. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/11439> Acesso em 30/11/2016



DÁVALOS, Ricardo V. Uma abordagem do ensino de pesquisa operacional baseada no uso de recursos computacionais. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, 2002.
http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2002_TR111_0240.pdf

DE MIRANDA, Caroline Maria Guerra et al. Sistema de apoio a decisão para seleção de atividades críticas no gerenciamento de projetos com avaliação multicritério. Revista Produção Online, v. 3, n. 4, 2003.
<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/575/621>

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_210_247_27254.pdf. Acesso em 30/12/2016.

ENDEAVOR -Empreendedorismo Social: lucro e transformação social numa só coisa. Agosto 2015. Disponível em: <https://endeavor.org.br/empreendedorismo-social/Acesso em: 30/11/2016>.

FREITAS, Maria do Carmo Duarte; LIMA, Luciana Matos Santos; CASTRO, João Ernesto Escosteguy. A aplicação das novas tecnologias para seleção da informação no setor da construção civil. Produção On-line, Florianópolis, v. 1, n. 1, 2001.
https://www.researchgate.net/profile/Maria_Freitas13/publication/267230093

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, v. 5, p. 61, 2002.

HOLMGREN, David. Princípios e caminhos da permacultura além da sustentabilidade. Vitória: Holmgren Design Services, 2007.

http://bdm.unb.br/bitstream/10483/6872/1/2013_GabrielMeloSoares.pdf

IGFSE - Manual do Empreendedorismo Social uma Abordagem Sistêmica, 2012. Disponível em: <http://www.igfse.pt/upload/docs/2015/ManualEmpreendedorismoSocial.pdf> Acesso em: 30/11/2016.

JÚNIOR, Antonio de Souza Silva; SANTOS, Camila Tayná. A Gestão de Cronograma em Empresas de Engenharia Civil: Um Estudo sobre os Fatores Determinantes. Revista de Gestão e Projetos-GeP, v. 6, n. 1, p. 111-124, 2015.

MARTINS, Viviane Santi et al. PROCESSO PARTICIPATIVO EM BIOCONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO PARA O CENTRO DE FORMAÇÃO DO TRABALHADOR NO ASSENTAMENTO SEPÉ TIARAJU. 2002. Disponível em: http://www.uniara.com.br/legado/nupedor/nupedor_2008/Trabalhos/Artigos/sess%C3%A3o_5/Microsoft%20Word%20-%202014_Viviane_Martins.pdf. Acesso em 30/11/2016

MMA. Curso de Bioconstrução. 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao1502009110921.pdf. Acesso em: 30/11/2016.



NANNI, Arthur. O QUE É PERMACULTURA?. Revista Técnico Científica do IFSC, v. 1, n. 5, p. 33, 2013.

OLIVEIRA, Edson Marques. Empreendedorismo social no Brasil: atual configuração, perspectivas e desafios—notas introdutórias. Revista da FAE, v. 7, n. 2, 2004.

OLIVEIRA, Prof. Dr. Edson Marques. Empreendedorismo Social no Brasil: Atual Configuração, Perspectivas e Desafios – Notas Introdutórias. 2015 Disponível em: http://sottili.xpg.uol.com.br/publicacoes/pdf/art_cie/art_15.pdf Acesso em: 30/11/2016

PERMACULTURE PRINCIPLES. Princípios da Permacultura. Disponível em: <http://permacultureprinciples.com/ethics/> Acesso em 30/11/2016.

PMI–Project Management Institute. (2008).Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos [Guia PMBO].4. Ed. Pennsylvania: Project Management Institute

Revista de Gestão e Projetos-GeP, v. 6, n. 1, p. 111-124, 2015. <http://www.revistagep.org/ojs/index.php/gep/article/view/296>

Romero, Jordi (2002) El rebost de la ciutat. Manual de permacultura urbana. Barcelona: Fundació Terra

SÁ, Graciano. Métodos" PERT" e" CPM": problemas e aplicações. Revista de Administração de Empresas, v. 5, n. 16, p. 69-93, 1965. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75901965000300003&script=sci_arttext

Salman Azhar, Ph.D., A.M.ASCE. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. Disponível em: [http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127#sthash.87q8naHy.dpuf](http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127#sthash.87q8naHy.dpuf). Acesso em:

SOARES, Gabriel Melo. Permacultura social no sítio Nós na Teia. 2014.

SOUZA, Denilson Pereira de; BARROS NETO, José de Paula; HEINECK, Luiz Fernando Mahlmann. A aplicação dos princípios da mentalidade enxuta na construção civil: os exemplos de Fortaleza/CE. 2005. <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/6825>

TRAVASSOS, Paulo Roberto Nascimento; KIENBAUM, G. S. Gerenciamento de projetos e simulação de processos: uma abordagem integrada. ANAIS do III WORCAP-INPE-São José dos Campos: nov, 2003. <http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/lac.inpe.br/worcap/2003/10.31.17.20/doc/WorkCap2003.pdf>

WACHA, ALESSANDRA; SILVA, ALEXANDRE FERREIRA VELOSO DE ABREU; HORIZONTE, BELO. Cronograma-Um Instrumento do Planejamento, Execução e Controle em Construção e Montagem. 2014. Disponível em: <http://www.ietec.com.br/clipping/2015/boletim/julho/gp-julho-alexandra-wacha.pdf>. Acesso em 30/11/2016.

YIN, Robert K. Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos. Bookman editora, 2015.



Análise sobre a concessão do Aeroporto Internacional André Franco Montoro.

Analysis of concession of the Internacional Airport André Franco Montoro.

**Angélica Almeida Silva, Fatec Guarulhos, angelica.almeida28@hotmail.com
Devanildo Damião, Fatec Guarulhos, devanildo@gmail.com**

Resumo: A crescente demanda do modal aéreo fez com que o governo enxergasse a necessidade de se conceder alguns aeroportos à iniciativa privada. Dessa forma, foi preciso tomar algumas medidas, como a desestatização dos principais aeroportos, pois eram os que mais precisavam de investimentos, e então começar os estudos de viabilidade, para que fosse possível iniciar as etapas de todo o processo para as concessões; uma vez que a Copa do Mundo e as Olimpíadas estavam se aproximando. Mas havia a preocupação com a Infraero, já que ela não teria mais o capital desses aeroportos concedidos. Porém, os modelos de concessões utilizados permitiram que a mesma continuasse recebendo um montante para poder manter os aeroportos menores, através de parcelas fixas depositadas no Fundo Nacional de Aviação Civil. Mais a frente no trabalho será possível detectar o que aconteceu com o aeroporto de Guarulhos, o maior da América Latina, e o que a concessão à GRU Airport acarretou em melhorias, de acordo com etapas concluídas, previstas em contrato.

Palavras-chave: Aeroportos; Concessões; Guarulhos; Brasil.

Abstract: *The growing demand for air transport has led the government to see the need to grant some airports private initiative. In this way it was necessary to take some measures, such as the privatization of the main airports, as they were the ones that needed the most investments, and then to start the feasibility studies, so that it was possible to begin the stages of the entire process for the concessions; As the World Cup and the Olympics were approaching. But there was concern about Infraero, since it would no longer have the capital of these airports granted. However, the models of concessions used allowed it to continue receiving an amount to be able to keep the airports smaller, through fixed parcels deposited in the National Civil Aviation Fund. Later in the work it will be possible to detect what happened to the airport of Guarulhos, which is the largest in Latin America, and what the concession to GRU Airport has led to improvements, according to completed stages, provided in contract.*

Keywords: Airports; Concessions; Guarulhos; Brazil.



1 INTRODUÇÃO

Em 2008, o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) lançou a Chamada Pública de Seleção BNDES/FEP nº 03/2008, com o objetivo de financiar pesquisas para avaliar a situação do transporte aéreo no Brasil, o que demonstrou a importância do modal aéreo brasileiro e o quanto ele avançava na última década.

Sabendo dessa necessidade de melhorias, tanto para a própria estrutura dos aeroportos como para o melhor atendimento da demanda e da qualidade do serviço de atendimento aos clientes, o Governo Federal optou pela concessão de alguns dos principais aeroportos brasileiros.

Visando ampliar a infraestrutura, melhorar a qualidade dos serviços, trazer inovação e experiência de operadores internacionais, incentivar o turismo, aperfeiçoar o transporte de cargas, a concessão passaria para outros aeroportos do Brasil, e assim, conforme veremos mais a frente nesse trabalho, os aeroportos que continuam sendo administrados pela INFRAERO também ganharam melhorias, uma vez que o dinheiro das concessões é administrado para que possa ser investido em aeroportos menores que não tem condições de se sustentarem totalmente sozinhos.

Este estudo tem o objetivo de demonstrar a importância dessas concessões, focando no aeroporto de Guarulhos, considerando que este é o maior da América Latina e um dos principais HUB's da mesma. De acordo com os órgãos reguladores e com base nos dados coletados da atual administradora do aeroporto de Guarulhos, poderemos responder se essa concessão resultou em vantagens para esse aeroporto tão importante para o país, e se baseado nessas vantagens, serão viáveis novas concessões no mesmo modelo.

Usando a metodologia bibliográfica, os dados para este estudo foram coletados por meio de artigos já publicados, sites de órgãos reguladores como a ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), informações públicas como da própria INFRAERO, da SAC (Secretaria de Aviação Civil), Leis Federais, onde foi baseado o modelo de concessão, entre outros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Paludo (2013), a administração pública, assim como outros tipos de gestão, tem por finalidade oferecer um bem ou serviço, porém no caso da administração pública, voltados ao interesse coletivo, ou seja, visando o bem estar da população em geral. Possui



como característica a hierarquia com base em órgãos inferiores ou superiores. Além disso, a administração pública pode ser direta, no caso dos órgãos públicos, como o Ministério dos Transportes, por exemplo. E, também indireta, através de autarquias, como a ANAC, e também de empresas públicas, como a Infraero, por exemplo.

Ainda de acordo com Paludo (2013), no caso da administração privada, o foco está voltado na rentabilidade financeira oferecida através do produto ou serviço prestado, e visa atender a interesses particulares. A tabela abaixo ilustra as diferenças entre os tipos de administração pública e privada:

Tabela 1 - Administração Pública x Administração Privada

Administração Pública	Administração Privada
Focada no bem estar coletivo	Focada no lucro
Pagamento feito através de impostos, mesmo sem utilização do produto/serviço	Pagamento apenas pelo produto/ serviço utilizado
Monopólio de empresas	Livre concorrência
Complexa e de menor autonomia	Flexível e mais autônoma

Baseado em Paludo (2013)

2.1 DESESTATIZAÇÃO NO BRASIL

Antes de ser possível realizar uma concessão ou privatização de um aeroporto é necessária a desestatização, que, segundo o dicionário, significa a ação de reduzir, diminuir ou acabar com a interferência e/ou gestão do Estado.

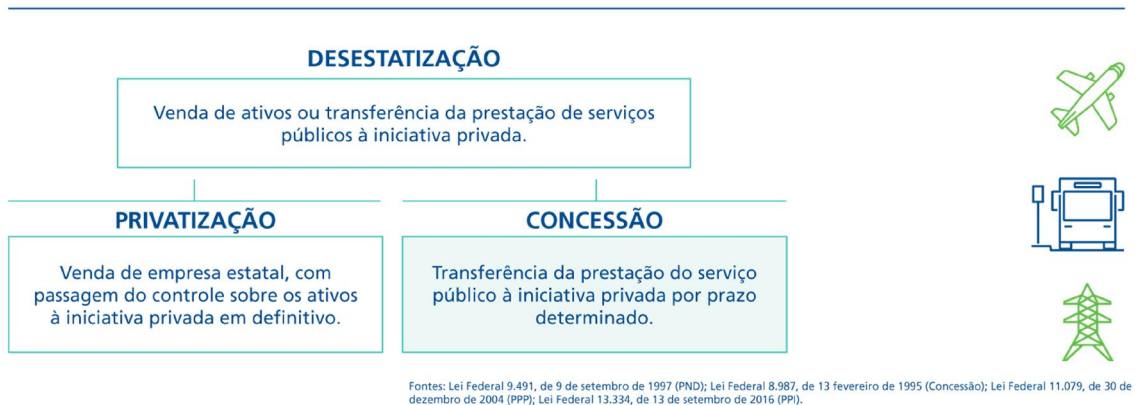
Porém, segundo Nascimento (2014), a desestatização seria uma conduta contrária, ou seja, o Estado devolve a iniciativa privada um espaço que antes lhe foi privado. Mas mesmo assim essa ação se mostra necessária.

Baseado em algumas leis específicas, o BNDES explica, de acordo com a Figura 1, os tipos de Desestatização no Brasil. Assim poderemos entender como funciona o que está acontecendo nos aeroportos brasileiros.



Figura 1- Tipos de Desestatização.

TIPOS DE DESESTATIZAÇÃO



Fonte: Adaptado de BNDES (2017)

Através do Decreto nº 7531, de 21 de julho de 2011 os aeroportos Presidente Juscelino Kubitschek (Brasília), Governador André Franco Montoro (Guarulhos) e Viracopos (Campinas) foram incluídos no Programa Nacional de Desestatização, podendo então passar por todas as etapas necessárias para que houvesse a concessão, conforme veremos mais a frente no presente trabalho.

Também aconteceu o mesmo com os aeroportos Internacional do Rio de Janeiro, Galeão Antônio Carlos Jobim e o Internacional Tancredo Neves Confins, em Minas Gerais.

Como parte do Plano de Investimentos em Logística (PIL) 2015-2018, foi anunciado pelo Governo Federal as concessões dos aeroportos Internacional Pinto Martins, em Fortaleza, Internacional de Florianópolis Hercílio Luz, Internacional de Salvador Deputado Luís Eduardo Magalhães e Internacional Salgado Filho, em Porto Alegre.

Porém, para esses últimos 4 citados, haverá algumas mudanças nos contratos, como prazos maiores, mudanças na forma de pagamento, entre outras coisas que foram analisadas nas concessões anteriores, visando sempre melhorar o serviço e desenvolvimento dos aeroportos e empresas envolvidas.

2.2 VARIÁVEIS DE IMPACTO NA ANÁLISE

Pesquisas como a realizada por Poole (1994) demonstraram que um aeroporto que já existe pode ser administrado pela iniciativa privada por meio de três formas diferentes, sendo elas:



- a) Gerenciamento de Contrato, que tem duração menor ou igual a 5 anos, onde o dono do aeroporto recebe dos usuários as taxas devidas e paga ao administrador uma taxa de administração, que pode variar de acordo com o desempenho do aeroporto;
- b) Arrendamento de Longo Prazo, que seria o pagamento de aluguel ao governo com base numa porcentagem da receita bruta do aeroporto dando ao governo um incentivo, para que essa cooperação minimize custos, maximizando a receita líquida. O arrendatário fica responsável por aumentar a capacidade de pista, pátio e terminal que lhe traga um retorno aceitável, sendo o tempo de contrato relacionado com o tempo necessário para se recuperar os investimentos realizados;
- c) Venda, que é a forma mais comum ao redor do mundo. Pode ser parcial ou completa, com participação minoritária ou majoritária, com o governo tendo voz ativa nas decisões administrativas. Em sua maioria essa decisão vem de uma necessidade de arrecadar recursos para o Tesouro, para sanar uma dívida ou investir em outros setores.

Como vimos anteriormente a administração privada é considerada mais flexível e dinâmica, dessa forma o governo brasileiro entendeu a necessidade da atuação da iniciativa privada junto a serviços públicos, como o do transporte aéreo.

Visando a possibilidade de melhorias operacionais, aumentando a capacidade dos aeroportos com investimentos que o setor público não seria capaz de suprir, iniciou-se o processo de desestatização e, por consequência, as concessões dos principais aeroportos.

Portanto, podemos notar que, o que acontece é na verdade uma mistura dos itens b) e c) onde o governo ainda possui voz ativa, apesar de não ter realizado a venda do aeroporto por completo; a empresa privada precisa pagar uma espécie de aluguel ao governo, entre outros.

No Brasil, as concessões acontecem por meio de contratos que preveem a devolução ao Estado dos bens e serviços ao fim do contrato ou em qualquer momento por interesse público. E a empresa deve pagar uma parcela fixa mínima ao sistema aeroportuário e outra que será destinada ao Fundo Nacional de Aviação Civil (FNAC), como veremos mais a frente no presente estudo.

Com alguns detalhes como este citado, surgem dúvidas quanto ao lucro que a empresa ou consórcio terá quando ganhar a concessão, porém levando em conta a demanda crescente, que já foi comprovada através dos estudos realizados, os investimentos e/ou gastos do início serão, a médio/longo prazo, sanados.



3 ETAPAS DO PROCESSO DE CONCESSÃO

Existem 5 etapas para que todo o processo de concessão possa acontecer, conforme podemos observar na Figura 2, logo abaixo.

Figura 2 - Etapas do Processo de Concessão.



Fonte: SAC (2015)

Primeiro a SAC faz o chamamento publicamente, para empresas interessadas em realizar os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEAs), onde existe um prazo médio de 140 dias para que todos os itens dessa etapa se conclua.



Depois acontece a análise dos EVTEAs pelo Tribunal de Contas da União (TCU), que tem aproximadamente 45 dias para a realização dessa etapa.

Então chega a etapa da Audiência Pública, onde são elaborados o edital e a minuta do Contrato, pela ANAC. Também acontecem debates para o recebimento de contribuições, com uma média de 65 dias.

Partindo para a quarta etapa, onde acontecem os ajustes do Edital e do Contrato, conforme as contribuições recebidas, o Edital é divulgado em até 30 dias.

Chegando finalmente a quinta etapa, é realizado o Leilão, que acontece após todas as dúvidas serem esclarecidas e com a presença dos editais publicados. No caso de Guarulhos foi simultâneo com a de outros aeroportos, onde uma empresa não poderia conseguir a concessão de mais de um aeroporto.

3.1 FUNDO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (FNAC)

Segundo a SAC, que é a Secretaria à que está vinculado, o objetivo do FNAC é o investimento nos demais aeroportos do país, o desenvolvimento do sistema nacional de aviação civil, manutenção e aprimoramento da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária públicas.

Neste modelo de concessão também está prevista, além da outorga fixa, uma contribuição adicional a ser paga pela concessionária no decorrer do contrato, que vai para o FNAC, onde o aeroporto de Guarulhos deve pagar 10% da receita bruta obtida. E os recursos arrecadados com o leilão também seguem para esse Fundo Nacional de Aviação Civil.

Tais recursos só podem ser investidos na aviação brasileira, como em elaboração de estudos, planos e projetos para o desenvolvimento do setor da aviação civil, investimentos em infraestrutura, modernizações, ampliações, entre outras coisas que os aeroportos podem necessitar.

Aeroportos esses que continuam sendo administrados pela INFRAERO e que continuam precisando de capital para se manter, necessitam, também, da ajuda do FNAC em suas questões administrativas.



4 A IMPORTANCIA DO AEROPORTO GOVERNADOR ANDRÉ FRANCO MONTORO E O PROCESSO DE CONCESSÃO

Como já mencionado, nos anos anteriores às concessões houve um crescimento da demanda nos aeroportos brasileiros, onde foi percebido a necessidade de investimentos para se atingir a qualidade no atendimento, de padrões internacionais, para as operações. Dessa forma, o governo entendeu que seria melhor a parceria com a iniciativa privada para que tais investimentos fossem possíveis.

Assim, o Aeroporto de Guarulhos foi um dos escolhidos para fazer parte de um grupo que tende a crescer cada vez mais.

4.1 ESCOLHA DA EMPRESA

Na época, os aeroportos de Guarulhos, Brasília e Campinas somavam 30% dos passageiros, 57% das cargas e 19% das aeronaves do tráfego aéreo brasileiro, e logo seriam os aeroportos mais visados para suprir a demanda que iria crescer ainda mais com os eventos que estavam para chegar, como foi a Copa do Mundo em 2014 e os Jogos Olímpicos em 2016.

A ANAC nos diz que o Aeroporto de Guarulhos foi concedido em leilão realizado na BM&BOVESPA em 06/02/2012, onde cada empresa/consórcio poderia apresentar uma proposta para todos os aeroportos, mas só poderia ganhar a concessão de apenas um. O lance mínimo para Guarulhos foi de R\$3,4 bilhões, devendo ter a contribuição fixa mínima ao sistema aeroportuário de R\$5,47 bilhões. A empresa/consórcio que tivesse a maior proposta que representasse a maior contribuição fixa ao sistema aeroportuário seria a vencedora.

4.2 CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA VENCEDORA

A empresa vencedora foi a GRU Airport, que é formada pelo Consórcio INVEPAR - composto pelas empresas INVEPAR (Investimentos e Participações em Infraestrutura S.A) e ACSA (Airports Company South Africa), da África do Sul, com o lance de R\$ 16,21 bilhões.

Nesse tipo de concessão a INFRAERO participa com 49% do Capital Social e a GRU Airport com 51%, durante um prazo de 20 anos, podendo ser prorrogado por mais 5 anos, conforme previsto em contrato.



4.3 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E AGREGAÇÃO DE VALOR NO AEROPORTO DE GUARULHOS

Essa concessão tem por objetivo a ampliação, manutenção e exploração da infraestrutura do Complexo Aeroportuário, conforme contrato, que foi assinado em 14/06/2012, e deve ser implementada em 4 fases.



Figura 3 – Linha do Tempo GRU



Fonte: ANAC (2017)



Conforme podemos observar na figura 3 a maior parte das fases já foram entregues, incluindo o início da fase II. Já estão completas a Fase IA, que foi de transferência das operações do Aeroporto da INFRAERO para a Concessionária; a Fase IB, que foi de ampliação do Aeroporto pela GRU Airport, para adequação da infraestrutura e melhoria do nível de serviço; e a Fase IC, que foram as demais fases de ampliação, manutenção e exploração do Aeroporto. Agora com a Fase II já iniciada, a Concessionária deve se preparar para concretizar a parte de Entrega de Investimentos Obrigatórios.

Entre essas Fases, a GRU Airport entregou grandes obras, como a inauguração do Edifício Garagem em maio de 2013; o Terminal de Cargas (TECA) passou a operar com duas novas câmaras frias em abril de 2014; em maio de 2014 foi iniciada as operações no Terminal 3, que foi construído em apenas 18 meses; nesse mesmo mês foi entregue o mais moderno Centro de Controle Operacional (CCO) da América Latina; em janeiro de 2016 foi ranqueado pela OAG como o 3º aeroporto mais pontual do mundo.

Porém com tantas melhorias e entregas dos investimentos nos prazos determinados, houveram atrasos nos pagamentos das outorgas, que são as parcelas fixas que devem ser pagas ao governo durante o período de concessão. E as concessionárias pediram alteração do cronograma de pagamentos dessas outorgas.

Por isso, como já citados, algumas mudanças nos novos modelos de contrato para concessão, serão feitas, para que o governo não tenha problemas no recebimento das outorgas e para que as empresas e/ou consórcios possam se programar melhor.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa amplia nosso conhecimento sobre as concessões que já ocorreram nos principais aeroportos do Brasil, evidenciando o maior aeroporto da América Latina, que é o Aeroporto Internacional de São Paulo, em Guarulhos.

É possível entender que foi necessário a desestatização desses aeroportos para que o Brasil não ficasse atrasado em questão de aviação, sendo possíveis as concessões para crescer em nível mundial, aprendendo com os investimentos de empresas internacionais e buscando a melhoria contínua, admitindo que não poderia arcar com tais investimentos sozinho.



Retornando a questão feita no início deste estudo, podemos responder que sim, houveram muitas vantagens para o aeroporto de Guarulhos, e para todos os clientes que utilizam os serviços oferecidos.

Os clientes e até empresas do ramo logístico que necessitavam do TECA e terminal de passageiros em bom estado e funcionamento “a todo vapor”, puderam e podem usufruir das melhorias que foram entregues nos prazos acordados.

Porém a segunda questão nos mostra que realmente os contratos devem ser reformulados, uma vez que as concessionárias têm muitos investimentos a realizarem em um espaço de tempo não tão propício, e ainda devem pagar em dia as outorgas, durante todo o período de concessão.

Assim o Brasil poderá atrair mais empresas e/ou consórcios internacionais com experiência, para futuras concessões, com um modelo melhorado, buscando sempre corrigir os erros dos contratos anteriores.

Dessa forma esta pesquisa servirá como base para futuros estudos sobre as diferenças de contratos das concessões que estão acontecendo no país, e como essas diferenças poderão afetar os objetivos iniciais das concessões.

REFERÊNCIAS

ANAC. **Agencia Nacional de Aviação Civil**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes>>. Acesso em: 24 abri. 2017.

ANAC. **Agencia Nacional de Aviação Civil**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes/guarulhos>>. Acesso em: 24 abri. 2017.

BNDES. **Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/estudos/bndes_fep/prospeccao/chamada-publica-bndesfep-prospeccao-no-032008-tra>. Acesso em: 18 set. 2017.

BNDES. **Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em:



<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/tipos_deseestatizacao>. Acesso em: 5 mai. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 7.531, de 21 de julho de 2011**. Dispõe sobre a inclusão no Programa Nacional de Desestatização - PND dos Aeroportos Internacionais Governador André Franco Montoro e Viracopos, no Estado de São Paulo, e Presidente Juscelino Kubitschek, no Distrito Federal, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7531.htm>.

Acesso em: 12 mai. 2017

BRASIL. **Lei nº 9.491, de 9 de setembro de 1997**. Altera procedimentos relativos ao Programa Nacional de Desestatização (PND). Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9491.htm>. Acesso em: 2 jun. 2017.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 fevereiro de 1995**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos (Concessão). Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm>. Acesso em: 2 jun. 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004**. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública (PPP). Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em: 2 jun. 2017.

BRASIL. **Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016**. Cria o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13334.htm>. Acesso em: 2 jun. 2017.

GRU AIRPORT. **Aeroporto internacional de São Paulo**. Disponível em <<https://www.gru.com.br/pt/institucional/sobre-gru-airport/historico>>. Acesso em: 31 mai. 2017.

INFRAERO. **Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária**. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/transparencia/concessao.html>>. Acesso em: 24 abr. 2017.



NASCIMENTO, Jefferson D. **Desestatização, Infraestrutura Aeroportuária e Controle: Uma análise das concessões de aeroportos no Brasil à luz do princípio da eficiência.** Recife. Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Ciências Jurídicas. Faculdade de Direito do Recife. Dissertação de Mestrado. 2014

PALUDO, Augustinho. **Administração Pública**, 3ª edição, 2013. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/ThiagoBluhm/administracao-pblica-augustinho-paludo-3-ed-2013-46795645>> Acesso em: 19 set. 2017.

POOLE, R.W., Jr. (1994). **Guidelines for airport privatization. Reason Public Policy Foundation.** Rocha, A.B.S. & Figueiredo, A. C., Avaliação de linha aérea como uma opção real: prosseguir, expandir ou contrair? Revista de Economia e Administração, v2, n4, 81 – 114p, out/dez 2013

SAC. **Secretaria de Aviação Civil.** Disponível em: <http://www.aviacao.gov.br/noticias/2015/11/copy_of_secretaria-divulga-resultado-dos-estudos-das-concessoes>. Acesso em: 5 mai. 2017.



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

Flávio Aparecido Pontes
Anderson Vanderley da Silva

TÍTULO DO ARTIGO: RESÍDUOS SÓLIDOS GENESE E DESTINAÇÃO: O ESTUDO DE CASO DA CANTINA DE UMA UNIDADE ESCOLAR

RESUMO

O lixo é um dos maiores problemas a nível mundial, principalmente o seu descarte, segundo Xavier (2013), a gestão de resíduos sólidos e uma solução para saúde pública, no âmbito social e cujo foco é o controle da poluição e o dimensionamento de estações de tratamento, bem como, a construção de aterros sanitários e os impactos que trazem em sua operação. Neste estudo nosso objetivo foi entender como ocorre o processo de coleta dos resíduos, que são gerados a partir do serviço de cantina no campus Boituva do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). E ainda mensurar as quantidades produzidas de resíduos dos seguintes grupos: Orgânicos, Latas Papeis e Plásticos. Durante o mês de abril de 2017, realizamos a coleta, separação e pesagem de 07 (sete) cestos de recolhimento de resíduos que estão próximos ao serviço de cantina. A pesagem foi realizada no período compreendido entre os dias 10 a 28 de abril. Foram realizadas 10 pesagens. Durante o conjunto de pesagem obtivemos os seguintes resultados, a somatória dos materiais pesados durante os dias do experimento somaram 94,99 quilogramas (Kg). Destes os papéis se destacaram como 42 Kg e 175 gramas, seguidos pelo grupo dos plásticos pesaram 22 Kg 645 gramas. Os orgânicos somaram o peso de 19 Kg 285 gramas e o grupo latas 10Kg e 885 gramas. Se esses resíduos fossem devidamente separados nas lixeiras da instituição e a coleta seletiva, fosse realizada pela cooperativa de catadores, haveria uma redução sensível na quantidade de materiais que poderiam voltar à cadeia de suprimentos e evitariam a contaminação do solo e dos mananciais.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos; reciclagem ; sustentabilidade; ; ; ;

ABSTRACT

Garbage is one of the biggest problems in the world, especially its disposal, according to Xavier (2013), solid waste management and a solution for public health in the social sphere and whose focus is the pollution control and the design of stations as well as the construction of landfills and the impacts they bring in their operation. In this study our objective was to understand how the waste collection process occurs, which are generated from the canteen service at the Boituva campus of the Federal Institute of São Paulo (IFSP). And also measure the quantities



produced of residues of the following groups: Organic, Paper Cans and Plastics. During the month of April 2017, we performed the collection, separation and weighing of seven (7) waste collection baskets that are close to the canteen service. The weighing was carried out in the period from April 10 to 28. Ten weighings were performed During the weighing set we obtained the following results, the sum of the heavy materials during the days of the experiment totaled 94.99 kilograms (kg). Of these papers stood out as 42 kg and 175 grams, followed by the group of plastics weighed 22 kg 645 grams. The organic added the weight of 19 kg 285 grams and the group cans 10Kg and 885 grams. If such wastes were properly segregated in the institution's dumps and selective collection was carried out by the collectors' cooperative, there would be a noticeable reduction in the quantity of materials that could be returned to the supply chain and would prevent contamination of soil and water sources

KEYWORDS: waste; recycling; sustainability; ; ; ; .

RESUMEN

Resumen del articulo maximo de 200 palabras.

PALABRAS CLAVE: ; ; ; ; ; ; .

1. INTRODUÇÃO

Partindo do princípio que o lixo é um dos maiores problemas a nível mundial, principalmente o seu descarte, segundo Xavier (2013), a gestão de resíduos sólidos e uma solução para saúde pública, no âmbito social e cujo foco é o controle da poluição e o dimensionamento de estações de tratamento, bem como, a construção de aterros sanitários e os impactos que trazem em sua operação.

Com o crescimento global, veio junto á preocupação de como lidar os resíduos, de tal maneira que o país tem inúmeros incentivos para que seja feita a reciclagem dos resíduos segundo a autora.

Guarnieri (2011 pg. 21) “com a extração desenfreada dos recursos naturais, a crença de que estes são renováveis inacabáveis, além do aumento da escala de produção devido a revolução industrial, estimularam a exploração do meio ambiente e elevaram a quantidade gerada de resíduos”.

Com isso buscou se abordagem de diferentes autores para ter uma melhor compreensão sobre um assunto tão delicado que a destinação de resíduos.



Para Guarnieri (2011) com uma nova visão da sociedade quanto a questões ambientais, e a preocupação com meio ambiente, tornou se necessário meios e alternativas para locomoção dos resíduos, visto que a logística reversa operacionaliza o retorno dos resíduos após sua geração e sua revalorização e reinserção econômica.

Com o processo de reciclagem além diminuir os resíduos que vão para aterros e lixões e assim diminuindo a contaminação do solo, uma outra vantagem é a quantidade de empregos que e gerado a partir da reciclagem ate mesmo aumento a economia do país é sendo um ganho ambiental, pois existem inúmeras pessoas que vivem da reciclagem de forma direta e também de forma indireta como uma renda complementar.

Uma das fontes de reciclagem de extrema importância para o Brasil é as cooperativas de catadores de lixo, que uma fonte de renda direta para Abreu (2001 *apud* Teixeira e Malheiros) afirma que a função das cooperativas exerce uma função social importante à medida que proporciona a estruturação do trabalho dos catadores e ajuda na inserção dos mesmos na sociedade como profissionais e cidadãos ajudando a resolver o problema do desemprego e da miséria nas cidades.

Nosso objetivo foi entender como ocorre o processo de coleta dos resíduos, que são gerados a partir do serviço de cantina no campus Boituva do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). E ainda mensurar as quantidades produzidas de resíduos dos seguintes grupos: Orgânicos, Latas Papeis e Plásticos.

Durante o mês de abril de 2017, realizamos a coleta, separação e pesagem de 07 (sete) cestos de recolhimento de resíduos que estão próximos ao serviço de cantina. A pesagem foi realizada no período compreendido entre os dias 10 a 28 de abril. Foram realizadas 10 pesagens.

Durante o conjunto de pesagem obtivemos os seguintes resultados, as somatórias dos materiais pesados durante os 10 dias do experimento somaram 94,99 quilogramas (Kg). Destes os papéis se destacaram como 42 Kg e 175 gramas, seguidos pelo grupo dos plásticos pesaram 22 Kg 645 gramas. Os orgânicos somaram o peso de 19 Kg 285 gramas e o grupo latas 10Kg e 885 gramas. Se esses resíduos fossem devidamente separados nas lixeiras da instituição e a coleta seletiva, fosse realizada pela cooperativa de catadores, haveria uma redução sensível na quantidade de materiais que poderiam voltar à cadeia de suprimentos e evitariam a contaminação do solo e dos mananciais.



2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Gestão de Resíduos Sólidos

Lixo e resíduo sólido são palavras que, apesar de o uso popular tratar como sinônimos, não devem ser confundidos (TAKENAKA, 2013). Sendo o lixo é tudo aquilo que sobrou de uma atividade humana e que é descartado sem que lhe sejam atribuídos qualquer tipo de valor. Ao passo que os resíduos sólidos são rejeitos e sobras das atividades humanas que podem ser reutilizados, reaproveitados e/ou reciclados, tendo uma agregação de valores econômicos, sociais e ambientais (LOGAREZZI, 2004).

Para (Souto e Povinelli, 2013), quase toda a ação humana produz resíduos, havendo uma diversidade de materiais que podem ou não se utilizados e reutilizados.

O uso do termo “resíduo sólido” segundo Takenaka (2013), reforça o sentido de preservação do meio ambiente, uma vez que nos remete ao conceito de reutilização ou de reciclagem. A autora destaca que a NBR 10004:2004, define os resíduos sólidos como:

[...] aqueles resíduos em estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e agrícola (TAKENAKA, 2013, pág. 12).

Algumas instituições e autores como o Instituto de pesquisa Tecnológica, (IPT) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10004 de 2004, caracterizam os resíduos segundo as suas formas:

1. Natureza;
2. Composição química
3. Periculosidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2 de agosto de 2010, pela Lei 12.305, classifica os resíduos segundo a sua origem e periculosidade, conforme o texto do artigo 13º :

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; d) resíduos de



estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

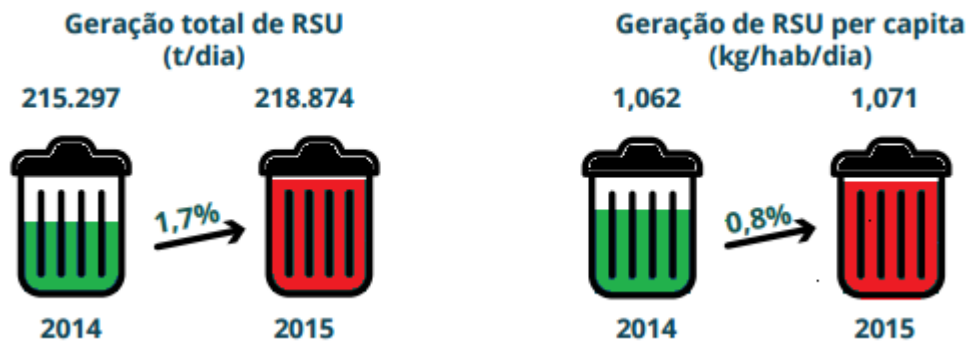
II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA), a partir de 2010, baseado no conceito de responsabilidade compartilhada previsto na PNRS, aos cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil organizada passou a ser responsável pela destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Ou seja, cada habitante é responsável pela destinação correta dos resíduos que gera.



Figura 1 - Gráfica de geração de resíduos 2014/2015



Fonte: ABRELPE, 2015

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) divulgou em 2015, um Panorama da Geração de Resíduos Urbanos (RSU). Os números referentes à geração de RSU revelam um total anual de 79,9 milhões/T no país, configurando um crescimento a um índice inferior ao registrado em anos anteriores (Ver figura 1).

A comparação entre a quantidade de RSU gerada e o montante coletado em 2015, que foi de 72,5 milhões de toneladas, resulta em um índice de cobertura de coleta de 90,8% para o país, o que nos leva aos números de 7,3 milhões de toneladas de resíduos sem coleta no país e, conseqüentemente, com destino impróprio (ABRELPE, 2015).

Os dados da ABRELPE (2015) revelam que quanto à disposição final, houve aumento em números absolutos e no índice de disposição adequada em 2015: cerca de 42,6 milhões de toneladas de RSU, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários. Todavia, aumentou o registro do volume com destinação inadequada, com quase 30 milhões de toneladas de resíduos dispostas em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações.

A prática da disposição final inadequada de RSU ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, e 3.326 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios.



Figura 2- Gráfica de distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil

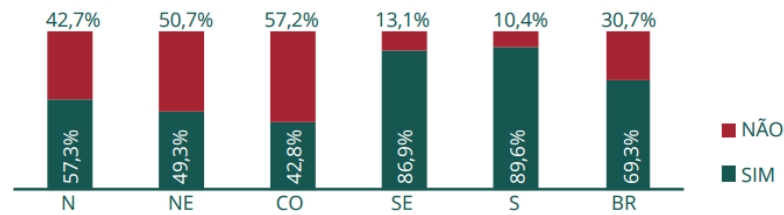


TABELA 2- QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS COM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA

Região	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Sim	239	258	767	884	175	200	1.418	1.450	1.009	1.067	3.608	3.859
Não	211	192	1027	910	292	267	250	218	182	124	1.962	1.711
Total	450		1.794		467		1.668		1.191		5.570	

Fonte: ABRELPE, 2015.

Ainda segundo ABRELPE (2015), foi possível realizar um cenário de projeção sobre a coleta seletiva nos municípios brasileiros, sendo que 3.859 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva. Cabe ressaltar, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva não cobrem a totalidade de seu perímetro urbano, como Boituva, por exemplo, onde segundo Silva et al (2016) apenas 1% dos resíduos gerados são coletados e triados e voltam ao mercado como materiais pela coleta seletiva.

A coleta seletiva e ações de Logística reversa poderiam aumentar em muito o número de RSU, que deixariam de ser destinados incorretamente.

2.2. Logística Reversa

Para Xavier e Correia (2013), há um recente entendimento de que a logística trata de todo o conjunto de processos de gestão da cadeia de suprimentos, sendo estas interdependentes, interconectadas ou mesmo integradas. O que os autores denominam de redes que são mais complexas e cujos fluxos têm maior potencial de atingirem a eficiência.

A logística reversa (LR), por sua vez, seria segundo os autores a contramão dos fluxos diretos da rede de suprimentos, ou seja, do consumidor para a montante do consumo em todas as etapas.



Vaz (1999) define a LR, como o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de matérias primas de forma eficiente e com baixo custo, mantendo apenas o estoque de processo, e o de produtos acabados e todo conjunto de informações relacionadas.

Segundo LEITE (2009), a LR, é uma área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo. A LR segundo Guamieri (2015), é dividida em duas áreas de atuação dentro das redes de suprimentos, sendo elas:

1. Pós-venda - quando ocorre o reuso, a revenda como subproduto ou produto de segunda linha. Os produtos são retornados depois das vendas, porém ainda com utilidade.

2. Pós-consumo - definido como produtos que chegam ao final de sua vida útil com ou sem perdas de funcionalidades, todavia, encontram-se aptos ao descarte e podem ser enviados a destinos finais tradicionais, como a incineração ou aterros sanitários.

LEITE (2009), explica que atividade de pós-consumo é uma motivação para obtenção de resultados financeiros para economia nas operações industriais, pelo fato de poder aproveitar componentes de matérias-primas ou materiais secundários, e, assim fazer a reciclagem, e a reintegração ao ciclo produtivo de parte dos produtos que tiveram sua vida útil finalizada.

Desta forma há também para além da economia, os ganhos ambientais, a partir da menor retirada de recursos naturais e menor quantidade de resíduos que serão depositados nos aterros sanitários.

2.3. Aterros Sanitários.

A PNRS define como destinação final ambientalmente adequada: a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. E como a disposição final ambientalmente adequada: a distribuição ordenada de rejeitos em aterros,



observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Brasil (2015) define o aterro como um depósito no qual são descartados resíduos sólidos das residências, indústrias, hospitais e construções. Descrevemos abaixo as definições dos tipos de aterro, conforme (D'Almeida e Vilhena, 2000; Bidone e Povinelli, 2010; e Takenaka 2008. apud Takenaka, 2013).

Lixões: utilizados em casos em que os resíduos são removidos pela coleta normal e dispostos sobre o solo, sem qualquer tipo de controle técnico; é o método mais primitivo de disposição final; não há nenhum tratamento no solo, ocasionando danos ao meio ambiente.

Aterro Sanitário: a disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário fundamenta-se em critérios de engenharia e segue normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

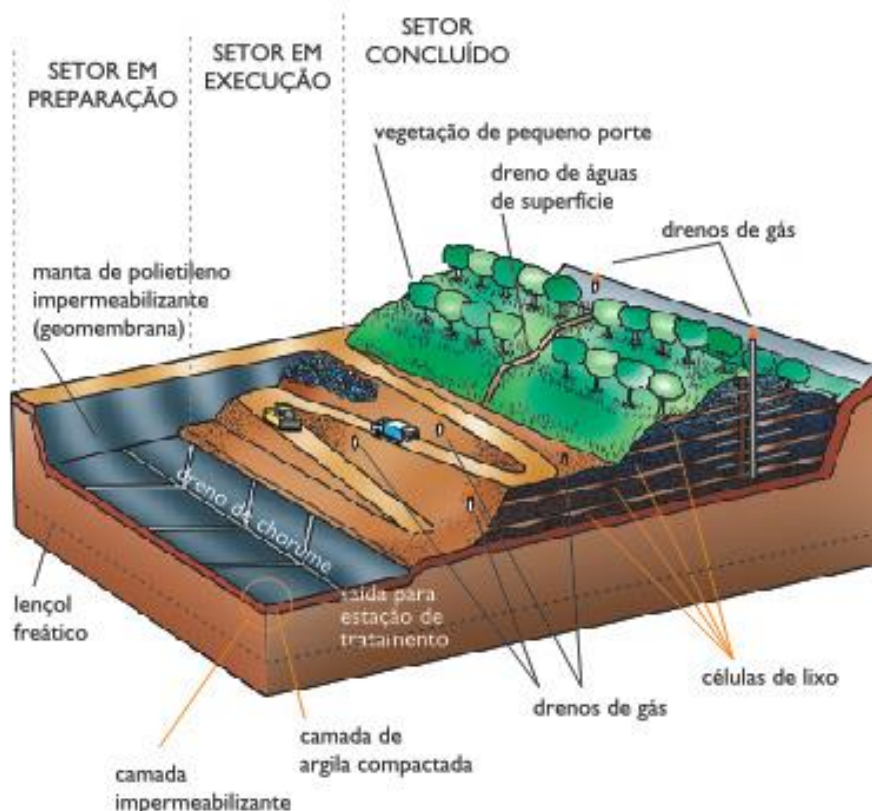
Aterro Sanitário Classe I: utilizado para a disposição final de resíduos considerados perigosos; possui uma estrutura específica para minimizar os riscos de contaminação do solo e lençol freático, com cobertura total e um sistema de dupla impermeabilização; deve-se estar em conformidade com a NBR-8418 e NBR-10157, que define as exigências quanto aos critérios de projeto, construção e operação de aterros industriais classe I.

Aterro Sanitário Classe II: utilizado para a disposição final de resíduos considerados não perigosos e não inertes e também resíduos domiciliares. Os aterros Classe II-A possuem impermeabilização, sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos, além de programa de monitoramento ambiental. Os aterros Classe II-B destinam-se a resíduos inertes, dispensam a impermeabilização do solo, possuem sistema de drenagem de águas pluviais e um programa de monitoramento ambiental que contempla o acompanhamento geotécnico (movimentação, recalque e deformação) do maciço de resíduos.



Aterros Controlados: a utilização do aterro controlado busca reduzir os danos ambientais, causados pela disposição de resíduos sólidos no solo, utilizando alguns princípios de engenharia para seu confinamento, como a compactação do volume disposto e o recobrimento diário da superfície com material inerte. Apesar de ser uma técnica preferível ao lançamento a céu aberto, como é o caso dos lixões, não é considerada a mais adequada em termos ambientais; geralmente, não dispõe de impermeabilização de base nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados; método preferível ao lixão, mas, devido aos problemas ambientais que causa e aos seus custos de operação, a qualidade é inferior ao aterro sanitário.

Figura 3 - Esquema de construção e funcionamento de Aterro Controlado



Fonte: Culturamix, 2017.

Conforme MENDES (2013) os aterros sanitários geram um custo elevado para os cofres públicos municipais, o que pode ser reduzido a partir de consórcios públicos,



que foram previstos pela Lei Federal nº 11.107 de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Para Waldman (2010), o problema da destinação resíduo é antigo, datando por volta de 500 a.C.. O primeiro lixão municipal foi criado cidade de Atenas, havia a exigência de que os detritos fossem jogados e dois quilômetros além das muralhas que a cercavam.

De acordo com Souto e Povinelli (2013), além de riscos a contaminação do solo, o aterro sanitário tem a vida útil muito pequena e um custo elevado de implantação. É fonte produtora de gases que se volatilizam, principalmente o gás metano (CH₄), o gás carbono (CO₂), e o gás sulfídrico (H₂S) que sem tratamento compromete a atmosfera, que pela poluição direta quer pela promoção do efeito estufa.

Uma forma de melhorar e maximizar o uso do espaço dos aterros seria diminuir a quantidade de produtos e materiais que recebem essa destinação final. Isso seria possível com um aumento progressivo da reciclagem.

2.4. Reciclagem

Segundo Brasil (2015), reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

Centros de reciclagem são compreendidos por Correia e Xavier (2013), tanto por cooperativas ou associações de catadores, ou ainda por empresas recicladoras. As autoras destacam que cada CR, faz a reciclagem de forma diferente, onde para um mesmo produto/material. Destacando que a maioria das cooperativas/associações atua apenas no pré-processamento dos resíduos.

Ou seja, nas atividades de: (recebimento, triagem, separação, compactação e enfardamento), com poucas exceções que realizam o processamento ou a transformação do material.

Do ponto de vista da gestão a reciclagem só faz sentido do ponto de vista econômico se o custo do produto reciclado for menor que o custo do produto feito com material novo ou se o custo da reciclagem for menor que o custo do tratamento para disposição final (Andrade, 2002. *apud* Souto E Povinelli, 2013).



Todavia, temos que ressaltar o conjunto de benefícios que a atividade pode proporcionar ao ambiente e na busca da sustentabilidade, conforme preconiza a PNRS ainda que os custos sejam relativamente altos.

3. METODOLOGIA

Nosso objetivo neste era estudar e compreender como funcionam os serviços de separação e coleta de resíduos gerados a partir da cantina do campus Boituva do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e ainda quantificar os resíduos gerados a partir desta fonte, verificando se há potencial para a promoção da atividade de reciclagem por meio da coleta seletiva destes, beneficiando assim ao ambiente e ao grupo que realiza a coleta seletiva no município.

Para tanto iniciamos nossos estudos a partir de uma revisão bibliográfica e documental para nos inteirarmos do estado da arte quanto ao tema de resíduos sólidos.

Durante o mês de abril de 2017, realizamos a coleta, separação e pesagem de 07 (sete) cestos de recolhimento de resíduos que estão próximos ao serviço de cantina. A pesagem foi realizada no período compreendido entre os dias 10 a 28 de abril. Foram realizadas 10 pesagens, e os materiais foram divididos nos seguintes grupos: Orgânicos, latas, papéis e plásticos.

Definimos que seriam coletados os resíduos destes pontos, por estarem mais próximos à cantina e receberem diretamente os resíduos que daquele ponto se originam, consideramos que resíduos de outras fontes poderiam ser depositados nestes pontos, a exemplo lanches que são trazidos das casas dos alunos, ou aquele que é fornecido pela instituição. Todavia, consideramos que resíduos cuja fonte é a cantina podem ser descartados em outros pontos do campus. Desta forma, consideramos o peso obtido em cada pesagem como sendo a quantidade de resíduos gerados na cantina da unidade.

Para a coleta e pesagem realizamos as seguintes etapas:

1. Separação no dia anterior dos resíduos depositados nos pontos estudados,
2. Os resíduos eram separados e pesados conforme os grupos estabelecidos previamente;



3. A pesagem de cada grupo de materiais foi realizada com a balança digital do tipo gancho de ponderação, com escala de medida em Kg (Kilogramas / 1 Kilograma/gramas = 1, 000,00g).

O registro das pesagens foi realizado em formulário previamente confeccionado, e a partir dos dados confeccionamos tabelas e gráficos na plataforma Microsoft Excel®, devidamente apresentados no capítulo resultados. A partir dos dados coletados e tabulados, realizamos uma projeção semestral e anual da quantidade de resíduos geradas de cada um dos 4 grupos de materiais gerados na cantina do IFSP - Campus Boituva.

Realizamos ainda no mês de maio de 2017, um levantamento/ cotação junto ao comércio de sucatas no município de Boituva, para levantar o preço pago aos catadores pelo quilograma dos materiais.

4. ANÁLISE DE DADOS

Conforme descrevemos na metodologia, os resíduos eram separados no dia anterior, pelo grupo responsável pela faxina da escola e acondicionados no bloco de salas do fundo do campus. No momento da pesagem executamos o seguinte procedimento:

1. Cobrimos a mesa com plástico limpo e despejamos o conteúdo dos sacos de resíduos;
2. Após realizamos a separação conforme grupos (Orgânicos, Latas, Papéis e Plásticos);
3. Depois de separados foram pesados os materiais por grupos;
4. Realizamos as anotações referentes ao peso de cada grupo.

Consideramos orgânicos os resíduos de produtos alimentícios in natura e ou processados, os papéis independentemente do seu tipo e das sujidades, foram classificados no grupo papéis. Assim como todos os tipos de plásticos, independente do tipo, forma e sujidades.

Consideramos latas, todas as latas de qualquer tipo de metal, embora tenham sido recolhidas apenas latas de alumínio.



Inicialmente tínhamos considerado a possibilidade de aparecer materiais do grupo vidros, uma vez que na pesagem não foram observados retiramos dos grupos.

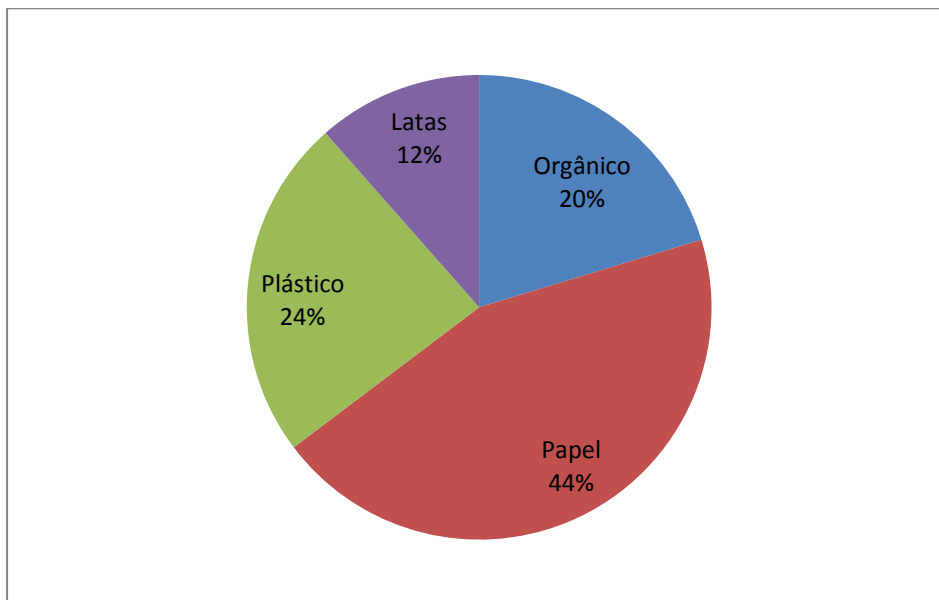
Tabela 1- Resultados das Pesagens do experimento (Gramas)

	12/04	13/04	14/04	17/04	18/04	19/04	20/04	26/04	27/04	28/04
Orgânicos	1295	1015	980	3955	1645	1085	1470	3220	2380	2240
Latas	1050	1225	945	1505	700	770	1050	840	1750	1050
Papéis	5600	5215	4550	3290	3920	4795	3430	2835	5110	3430
Plásticos	2590	1680	2625	2135	2415	2730	735	2205	3080	2450

Fonte: Experimento em campo, 2017.

Durante o conjunto de pesagem obtivemos os seguintes resultados, as somatórias dos materiais pesados durante os dias do experimento somaram 94,99 quilogramas (Kg). Destes os papéis se destacaram como 42 Kg e 175 gramas, seguidos pelo grupo dos plásticos pesaram 22 Kg 645 gramas. Os orgânicos somaram o peso de 19 Kg 285 gramas e o grupo latas 10 kg e 885 gramas.

Gráfico 1 - Materiais pesados em relação ao peso total %



Fonte: Experimento em campo, 2017.

Nas pesagens diárias, observamos que as quantidades de resíduos de cada grupo oscilam frequentemente. Embora o resultado de papéis com 44,4%, plásticos com 23,8%, expressam resultados parecidos com os dados de Silva *et al* (2016), em seu estudo sobre a coleta seletiva no município de Boituva. O grupo latas representou apenas 11,5% embora seu valor no mercado de reciclados seja alto,

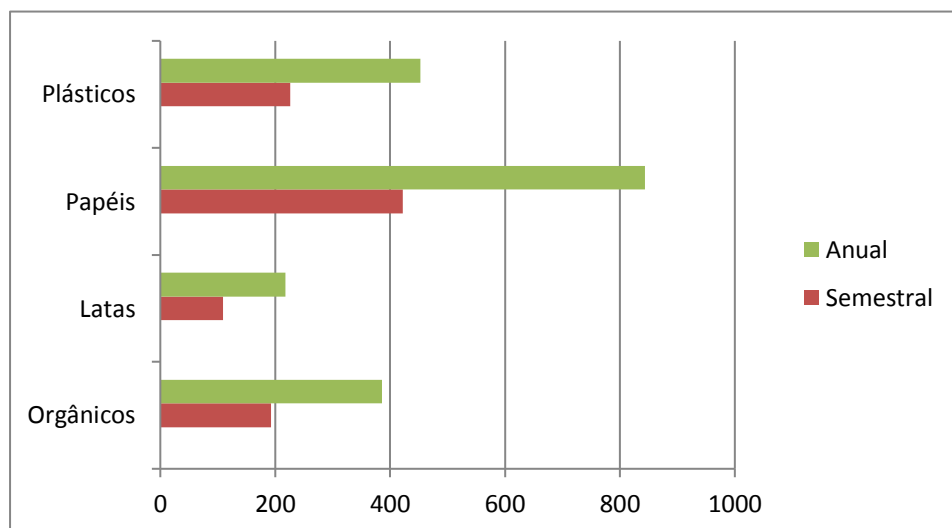


apuramos em pesquisa junto a comerciantes de Boituva que o Kg de latinhas avulsas, eram comprados em média por R\$ 3,42, no início do mês de maio de 2017.

Considerando que o ano letivo no Campus Boituva do IFSP, possui 40 semanas ou 200 dias letivos, realizamos as seguintes projeções com base nos números encontrados a partir dos resultados das pesagens de nosso experimento.

A partir da soma das pesagens calculamos o peso médio/diário de cada grupo de materiais, sendo que o peso médio diário se deu da seguinte forma: Orgânicos 1928,50 gramas, Latas 1088,50 gramas, papéis 4217,50 gramas e plásticos com peso médio de 2264,50 gramas. Com base nos pesos médios diários, realizamos a projeção semestral (20 semanas ou 100 dias letivos) e projeção anual com (40 semanas ou 200 dias letivos), conforme gráfico 2.

Gráfico 2 - Projeção semestral e anual com base no peso médio/diário em Kg



Fonte: Experimento em campo, 2017.

Conforme observamos no gráfico 2, a projeção semestral aponta que há potencial de geração de cerca de 950 de materiais se descontarmos a proporção de 20% relativa aos orgânicos, ainda assim teríamos cerca de 760 Kg de materiais, Valores que dobram na projeção anual chegando a 1520 Kg de materiais que podem gerar renda pela sua comercialização.

No que tange a dimensão ambiental, se essa pequena parcela dos resíduos produzidos diariamente em Boituva, fosse destinada corretamente a CR e reciclada,



deixaríamos anualmente de destinar ao aterro quase duas toneladas de resíduos que são gerados na cantina da unidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificamos em nosso estudo que os resíduos produzidos a partir da cantina tem como destinação final o seu encaminhamento ao aterro sanitário utilizado pelo município. O que além de ser um serviço oneroso aos cofres públicos, contribui para um conjunto de impactos negativos ao ambiente.

Se esses resíduos fossem devidamente separados nas lixeiras da instituição e a coleta seletiva, fosse realizada pela cooperativa de catadores, haveria uma redução sensível na quantidade de materiais que poderiam voltar à cadeia de suprimentos e evitariam a contaminação do solo e dos mananciais.

Como contribuição a gestão da instituição, sugerimos que sejam realizadas periodicamente campanhas de conscientização aos seus alunos, demonstrando assim que a coleta seletiva, repercute de forma positiva, não só no ambiente escolar, mas em todo os espaços municipais além de gerar renda e economia aos cofres públicos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Albrepe. **Panorama dos Resíduos Sólidos Brasil 2015**. Disponível em:< <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>> Acesso em: 18 Março 2017.

Brasil. **Ministério do Meio Ambiente**. Brasília, 2017. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>> Acesso em: 21 Março 2017.

BRASIL. **LEI Nº 11.107, DE 6 DE ABRIL DE 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm> Acesso em: 02 Abril. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 02 Abril. 2017.



Calijuri, Maria do Carmo; Cunha, Davi Gasparini Fernandes: **ENGENHARIA AMBIENTAL: CONCEITOS, TECNOLOGIA E GESTÃO**. 5° ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Dourado, Juscelino; Júnior, Rudinei, T; Saiani, Carlos, C.S. **Resíduos sólidos no Brasil: Oportunidades e desafios da Lei Federal N° 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos)**. 1° ed. Barueri – São Paulo: Manoele Ltda.

Guardinieri, Patrícia; **Logística Reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1° ed. Recife: Ed. Clube de Autores. 2011.

Jornal Cruzeiro do sul; **Aterro sanitário de Iperó amplia capacidade de armazenamento**, Sorocaba, Abril. 2014. Disponível em: <<http://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/539693/aterro-sanitario-de-iperó-amplia-capacidade-de-armazenamento>> Acesso em: 06 Março. 2017.

Leite, Paulo. R; **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 2° ed. São Paulo: Renata Truys, 2009.

Leite, Paulo. R: **LOGÍSTICA REVERSA NOVA ÁREA DA LOGÍSTICA EMPRESARIAL**, São Paulo, Maio. 2002. Disponível em: <<http://meusite.mackenzie.br/leitepr/LOG%CDSTICA%20REVERSA%20-%20NOVA%20%20C1REA%20DA%20LOG%CDSTICA%20EMPRESARIAL.pdf>> Acesso em: 02 Março. 2017.

Ribeiro, Natielle. S; **LOGÍSTICA REVERSA: Uma abordagem acerca das vantagens e desvantagens de sua implantação e utilização como diferencial competitivo no mercado**, São Paulo, Junho. 2013. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/NATIELLE%20-%20LOGISTICA%20REVERSA.pdf>> Acesso em: 02 Março. 2017.

Xavier, Lúcia. H; Corrêa, Henrique. L. **Sistemas de Logística Reversa: criando cadeias de suprimentos sustentáveis**. 1° ed. Atlas S.A.

Teixeira, Murilo; Malheiros, Telma Maria Marques. **Cooperativas de catadores de lixo – um processo de inclusão social**. Rio de Janeiro, Abril de 2015. Disponível em: <www.aedb.br/seget/.../140_ARTIGO%20CATADORES%20DE%20LIXO%202.doc> Acesso em: 18 Junho. 2017.



Mapeamento da Cadeia Produtiva do cogumelo no Alto Tietê

Mushroom's Supply Chain Mapping at Alto Tietê

Oscar Silva de Souza, IFSP-Suzano, oscarsouza725@gmail.com
Thais Taba da Silva, IFSP-Suzano, thaistaba.s@gmail.com

Resumo: A produção de cogumelos da região do Alto Tietê é representada por mais de 80% da produção nacional. Tal fato ocorre pela forte presença de agricultores que compõem o cinturão verde e clima que favorece a produção de cogumelos. Mapear a cadeia produtiva do cogumelo, pode auxiliar a encontrar as dificuldades na produção e distribuição do cultivo. Assim, o presente artigo teve como objetivo analisar a cadeia produtiva do cogumelo no Alto Tietê - SP. A princípio, discorre-se sobre o agronegócio do cogumelo, apresentando-se as potencialidades desta atividade, e, então seguir para o método de pesquisa utilizado baseado em estudo de caso, referenciando entrevista com o corpo gerencial da Associação dos Fungicultores do Alto Tietê. Por meio deste estudo, aponta-se a necessidade de aprimoramento da cadeia produtiva de cogumelos, visando melhor produtividade, rentabilidade e menor necessidade de importação de cogumelos da China.

Palavras-Chave: Alto Tietê, Cadeia produtiva, Cogumelo

Abstract: The Mushroom production at Alto Tietê region is represented by more than 80% of its national production. This fact is due to the strong numbers of farmers who make up the 'green belt' and the climate that favors the production of mushrooms. Mapping the production chain of the mushroom can help to find the difficulties in the production and distribution of the crop. Thus, this article aimed to analyze the Alto Tietê - SP mushroom production chain. At the first, it is discussed the mushroom agribusiness, showing the potential of this activity, and then proceed to the research method used based on a case study, referencing an interview with the Alto Tietê Fungiciers Association management corp. Through this study, it is pointed out the need to improve the mushrooms production chain, aiming for better productivity, profitability and less need to import mushrooms from China.

Keywords: Alto Tietê, supply chain, Mushroom



1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Consumido desde a antiguidade o cogumelo sempre foi muito apreciado, seja pelo seu sabor agradável, seja pelas suas qualidades medicinais. Os povos asiáticos sempre foram grandes consumidores, também foram pioneiros no cultivo e produção. O hábito de consumir cogumelos se espalhou pelo mundo, gerando uma enorme demanda pelo seu cultivo e produção, forçando a criação de novas tecnologias de produção, conservação, armazenamento e distribuição. No Brasil o consumo iniciou-se tardiamente, e se deu com imigração dos povos asiáticos que introduziram no país o hábito de consumo, porém a população brasileira ainda apresenta um consumo muito abaixo da média europeia e asiática. A crescente produção brasileira de cogumelos, o seu cultivo e produção se tornou importante fonte de renda e desenvolvimento social nas regiões produtoras. A base e grande massa dos produtores trabalham em regime de agricultura familiar, não dispendo de grandes infraestruturas em sua cadeia de suprimento. Com a demanda crescente há necessidade de processos eficientes na armazenagem, transporte e distribuição devido o produto ser muito sensível à mudança de temperatura e ter curto período de vida útil. Os desafios são conhecer a capacidade de produção em face da demanda existente, mapeando a cadeia de suprimentos, preparando-a a possíveis picos de consumo futuros sem comprometer os elos envolvidos.

A cidade de Mogi das Cruzes, localizada na Região Metropolitana do Estado de São Paulo, faz parte do Cinturão Verde, um conjunto de cidades que abastecem as cidades com a produção de alimentos. A cidade de Mogi das Cruzes possui como infraestrutura de apoio técnico e de conhecimentos específicos a CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - EDR Mogi das Cruzes, Secretaria Municipal de Agricultura, o Sindicato Rural de Mogi das Cruzes, a AFAT - Associação dos Fungicultores do Alto Tietê e a FATEC Mogi das Cruzes, que oferece o curso de Tecnologia e Agronegócios.



1.2 Justificativa

A fungicultura brasileira vem crescendo nos últimos anos, como advém de pequenos produtores, há a necessidade de se organizar e de se estruturar de forma consistente para atender as também crescentes demandas de mercado. Devido à falta de estrutura na sua cadeia produtiva se torna necessário um mapeamento para identificar os possíveis gargalos e tornar os processos logísticos mais eficientes.

1.3 Problema da pesquisa e questão da pesquisa

A cultura do cogumelo é de suma importância para as comunidades envolvidas na produção. Um mapeamento da cadeia de distribuição pode ser relevante para identificação de gargalos e problemas na distribuição

O mapeamento da cadeia produtiva de cogumelos na região do Alto Tietê, pode ser utilizado como ferramenta de melhoria dos processos logísticos envolvidos?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo geral

Analisar a cadeia produtiva a partir do produtor até o centro de distribuição.

1.5.2 Objetivos específicos

Conhecer e mapear a cadeia produtiva do cogumelo; Conhecer os principais gargalos da cadeia.



2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão da literatura

2.1.1 Cadeia de Suprimentos

Segundo argumentou Ballou (2007) compreendem-se como cadeia de suprimentos, todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio da matéria-prima (extração), até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informações.

Para Chopra (2003) a cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos, diretos ou indiretamente no atendimento a um pedido de um cliente, incluindo todos os participantes do processo (fabricantes, fornecedores, transportadoras, depósitos, varejistas e próprio cliente).

Batalha (2008, p. 7), relaciona os três macrosssegmentos que propõe:

1. Comercialização - cliente final (supermercados, mercearias, restaurantes, cantinas, etc.).
2. Industrialização - transformação das matérias-primas iniciais em produtos finais
3. Produção de matérias-primas - Reúne as firmas que fornecem as matérias-primas iniciais (agricultura, pecuária, pesca, piscicultura etc.).

2.1.2 Produção de Cogumelos no Brasil

No Brasil o cultivo de cogumelos (fungicultura) foi introduzido pelos chineses nos anos 1950, no estado de São Paulo e pelo italiano Oscar Molena, em Atibaia (SP). Em 1990, o consumo e o cultivo se intensificaram, seguindo a tendência mundial. No início o preço para o consumidor era relativamente alto, tornando o cogumelo um alimento de acesso apenas a classes com maior poder monetário (REVISTA DA TERRA, 2009).

Para Oei (2006), o cultivo de cogumelos pode-se ser enquadrado na agricultura sustentável com as seguintes vantagens:

- Reaproveitamento de produtos residuais agrícolas



- Podem-se obter altos níveis de produção por área cultivada
- Reaproveitamento do substrato residual como composto para o solo em outras culturas.

Segundo Oei (2006) poucas espécies de cogumelos são apropriadas para serem cultivadas em regiões tropicais. As espécies dos pleurotos ou shimeji, são cultivadas a temperaturas próximas ou mesmo abaixo de 30 °C atualmente.

Mogi das Cruzes-SP possui temperatura média anual de 26 °C. (CEPAGRI, 2017).

Segundo dados da Associação Nacional de Produtores de Cogumelos a – ANPAC (2013) - os principais produtores são os estados de: São Paulo (Mogi das Cruzes, Pinhalzinho, Ibiúna, Sorocaba, Salto, Cabreúva, Juquitiba e Valinhos) e Paraná cidades de (Castro, Tijucas do Sul e Curitiba), existem pequenas áreas de produção nos estados de: Minas Gerais, Rio de Janeiro, no sul da Bahia, Pernambuco, Brasília e no Rio Grande do Sul. A falta de dados oficiais dificulta a quantificação exata dos números do setor, essa ausência de dados precisos se dá por conta da grande massa, serem de pequenos e micro produtores que trabalham em regime de agricultura familiar.

As estimativas do ANPAC (2013) é que existam hoje no país cerca de 300 (trezentos) produtores. Mesmo com novas tecnologias e inovações que proporcionam um aumento de produtividade, os fungicultores brasileiros (os produtores de *champignon de paris*) sofrem com a concorrência dos importados em conserva, vindos da China, o produto chinês em conserva tem preço final bem mais atrativo que o nacional, segundo dados da ANPC (2013), o cogumelo mais consumido no país é o *Champignon de paris*, e 70% dele é importado da China, a baixa dos impostos de importação para este tipo de produto é a responsável pela invasão do produto chinês no mercado nacional, desde 2008 essa demanda de importação cresce numa constante.

Devido a distância e as condições perecíveis do produto, a China não tem condições de fornecer o produto “in natura” e os produtores brasileiros encaram essa situação como uma vantagem competitiva. O Brasil produz cerca de 12.000 toneladas por ano de cogumelos “in natura” conforme quadro abaixo:



Espécies de cogumelos produzidos no Brasil	Produção estimada Toneladas/ano
<i>Agaricus bisporus (Champignon de Paris)</i>	8.000
<i>Pleurotus spp</i>	2.000
<i>Lentinula edodes (Shiitake)</i>	1.500
<i>Agaricus blazei Murrill</i>	500
Outros	50

Quadro 1 - Produção Brasileira de Cogumelos Fonte: Dados da ANPC, 2013.

A produção brasileira comparada com os maiores produtores pode ser comprovadamente muito pequena conforme descrito no quadro a seguir:

PAÍS	Quantidade (Toneladas/Ano)
China	5.008.850
Itália	761.858
EUA	390.902
Holanda	304.000
Polônia	198.235
Espanha	148.000
França	115.669
Canadá	78.930
Reino Unido	69.300
Irlanda	67.063

Quadro 2 - Produção dos Principais Produtores de Cogumelos

Fonte: FAOSTAT / Statistics Division - ANPAC 2013

Produto	Região	Ano	Área anual de produção	Produção anual
Cogumelo	Mogi das Cruzes	2014	86 ha	374 t

Quadro 3 - Dados de importação da China de cogumelos no Alto Tietê

Fonte: AliceWeb, 2017.



2.1.3 Transporte de produtos perecíveis

As decisões sobre transporte segundo Ballou (2008) “envolvem seleção de modais, o volume de cada embarque, as rotas e a programação. São decisões sobre as quais pesam fatores como distância entre fornecedores, clientes e fábrica”

O transporte terrestre rodoviário se destaca por atingir praticamente todos os pontos do território nacional, e por se interligar aos demais modais, sendo capaz de oferecer o atendimento porta a porta, sendo, portanto, o modal mais utilizado no transporte de curta e média distâncias.

Independentemente do modal quando se trata de transporte de perecíveis, alguns cuidados devem ser adotados, para Batista (2007) o sistema de refrigeração do transporte deve ser capaz de remover algumas fontes de calor, tendo em vista que o produto ao ser carregado já se encontra na temperatura adequada, são eles: temperatura ambiente elevada, massa de ar quente dentro do contentor da carga, o calor armazenado na estrutura do contentor da carga e a respiração dos produtos.

O transporte inadequado pode causar danos aos produtos perecíveis, segundo Batista (2007) os danos causados pela refrigeração variam conforme o tipo de produto que se transporta, em geral, problemas com refrigeração, tanto a mais como a menos, podem trazer danos, desde a perda de qualidade dos produtos à diminuição de sua vida útil, em geral os alimentos crus tem como temperatura ideal em torno de 0°C com variações em torno de 0,5°C tanto para positivo quanto negativo.

O transporte também pode oferecer perigo à segurança alimentar, para Batista (2007) os principais riscos estão relacionados com o desenvolvimento microbiano devido a problemas com temperatura, contaminação física devido à má manutenção da estrutura do veículo ou do contentor de carga, contaminação por perda de hermeticidade das embalagens devido má manipulação, contaminação química devido a ação de substâncias contaminantes incluindo odores, contaminações em geral devido à falta de higiene nos veículos e nos processos.

Para que haja segurança alimentar no transporte é essencial à adoção de medidas preventivas, para Batista (2007) é essencial que o carregamento esteja de acordo com as temperaturas exigidas, tanto no veículo como no local do armazenamento, o arranjo de carga no veículo ofereça adequada circulação de ar entre as cargas,



monitorar as temperaturas do veículo da carga e dos contentores, calibrar os equipamentos de medição de temperatura, realizar manutenção do sistema de refrigeração do veículo ou contentor, realizar higienização sistemática do veículo e contentor, cumprir boas prática de manipulação de forma a assegurar a integridade das embalagens, utilizar embalagens adequadas e evitar sobrecargas, limitando a sobreposição de volumes.

2.2 Metodologia

A metodologia desta pesquisa é de cunho qualitativo e exploratório, contando que os dados obtidos na pesquisa podem ser aproveitados para colaborar com o desenvolvimento da cadeia produtiva do cogumelo.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram analisados dados de levantamento bibliográfico sobre a cadeia de suprimentos, consumo e a produção de cogumelos.

Foram feitas entrevistas diretamente com alguns produtores do Alto Tietê, a fim de verificar os possíveis gargalos da cadeia produtiva. A intenção da entrevista era abordar pelo menos 50 produtores da região, porém, apenas 10% desses produtores responderam ao questionário. Os dados coletados, embora pouco, contribuíram para a pesquisa indicando os principais desafios da produção e distribuição.

Foi ainda realizada uma pesquisa direcionada à AFAT (Associação dos Fungicultores do Alto Tietê), onde houve a colaboração do Sindicato Rural de Mogi das Cruzes, em que o 1º Secretário, Sr. Gildo Takeo Saito, o Vice-Presidente do Sindicato e atual Presidente da AFAT (Associação dos Fungicultores do Alto Tietê) responderam, visando fomentar esta pesquisa com dados mais atualizados, uma vez que os dados do IBGE e do Projeto LUPA-CATI, não são recentes.

Foram obtidos dados de vendas e distribuição por tipo e quantidade de cogumelos do CEAGESP durante o ano de 2016 e o valor médio de 2012 a 2016.

No anexo deste artigo, encontra-se uma entrevista realizada em 2012, disponibilizada por alunos da FATEC de Mogi das Cruzes-SP, com Gildo Saito, Ex-Presidente da AFAT que visava a obtenção da Identificação Geográfica - IG para o cogumelo na Região do Alto Tietê, onde, segundo Saito, não houve muita alteração



dos dados, porém os produtores que produziam o cogumelo champignon passaram a produzir a variedade shimeji.

2.3 Análise dos resultados

Os resultados obtidos com a pesquisa através das entrevistas e dos questionários aplicados, evidenciam que os maiores desafios são: O alto custo da produção, a falta de assistência técnica em insumos e pesquisa científica, encontrar matéria prima de qualidade com sementes certificadas, adaptação climática, falta de conhecimento técnico, melhoria as instalações e garantia de venda dos produtos como ocorre em outras culturas.

A infraestrutura de produção tem custo elevado, pois, necessita de estufas, de barracões com controle de temperatura e umidade entre o outros equipamentos.

Nos processos de armazenagem devido o produto ser perecível e ter sensibilidade a mudanças bruscas de temperatura, torna-se imprescindível o armazenamento em câmaras frias com temperaturas entre 4°C e 11°C que variam com o tipo de cogumelo, o prazo de validade é de até 7 dias referindo-se neste caso do cogumelo *in natura*, nos casos do produto em conserva os mesmos são armazenados em bombonas de plástico e duram até 8 meses.

Com relação ao transporte ocorre através de pequenos caminhões e furgões, alguns com sistema de climatização, outros em caixas de isopor e em alguns casos transportadoras fazem o serviço. Mas também ficou evidenciado na entrevista realizada que mesmo os veículos climatizados não oferecem a temperatura adequada para transportar os cogumelos, também o uso de embalagens inadequadas e empilhamento excessivo prejudica a qualidade do produto ao chegar no consumidor final.

Já o processo de distribuição atende a intermediários, distribuidores, mercados, e até mesmo o consumidor final, um grande problema na distribuição são as perdas que podem ser de 5 a 30%, dependendo da temperatura e das condições de transporte e armazenamento.

De acordo com as informações contidas no site da CEAGESP (2017), a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) -



Entrepasto Terminal São Paulo (ETSP), abriga mais de 2.800 permissionários, sendo a maior central de abastecimento da América Latina, distribuindo frutas, legumes, verduras, flores, pescados e diversos (alho, batata, cebola, coco seco e ovos). Os permissionários do ETSP comercializam os mais variados produtos, vindos de 1.500 municípios de 22 estados brasileiros e também de outros 19 países. Foi solicitada a seguinte informação referente ao Entrepasto Terminal São Paulo (ETSP):

A quantidade comercializada dos cogumelos (champignon Paris, shimeji, shiitake, eryngui, porto belo) produzidos de Mogi das Cruzes:

Procedências - JAN/DEZ 2016	Classificação do município em distribuição no CEAGESP	Município	Tonelada	Total (Ton)
SHITAKE	1º	SP - Piedade	45,88	242,06
	7º	SP - Mogi das Cruzes	7,77	
SHIMEJI	1º	SP - Mogi das Cruzes	324,37	443,20
PORTO BELO	1º	SP - Pinhalzinho	11,99	21,88
	3º	SP - Mogi das Cruzes	3,18	
PARIS IN NATURA	1º	SP - Pinhalzinho	199,25	496,51
	4º	SP - Mogi das Cruzes	61,59	
PARIS CONSERVA	1º	SP - Pinhalzinho	5,40	12,603
	4º	SP - Mogi das Cruzes	1,14	
HIRATAKE	1º	SP - Mogi das Cruzes	2,89	4,02
ERYNGUI	1º	SP - Mogi das Cruzes	7,03	7,28

Quadro 4 - Procedências de cogumelos - CEAGESP

Fonte: CEAGESP (2017).

Analisando os dados obtidos do CEAGESP, observou-se que o município de Mogi das Cruzes é o maior distribuidor das variedades de cogumelos Shimeji, Hiratake e Eryngui dentro do CEAGESP, estando ainda no topo dos principais distribuidores



das variedades Shitake, Porto Belo, Champignon Paris in natura e em conserva. Sendo o principal concorrente, o município de Pinhalzinho-SP.

A grande maioria dos produtores são de porte pequeno e estrutura familiar e necessitam de uma cooperativa ou associação que possa atuar na produção, distribuição e comercialização dos cogumelos. Também incentivos e subsídios por parte do governo e a disponibilização de crédito com baixo juro aos pequenos produtores.

Com relação à concorrência dos produtos importados, a alternativa estratégica utilizada pelos produtores brasileiros, com a comercialização de cogumelos *in natura* mostrou-se como um posicionamento estratégico eficiente, para melhorar a comercialização com resultados positivos.

O gráfico abaixo representa o mapeamento da cadeia produtiva do Alto Tietê baseado nas entrevistas realizadas para este estudo.

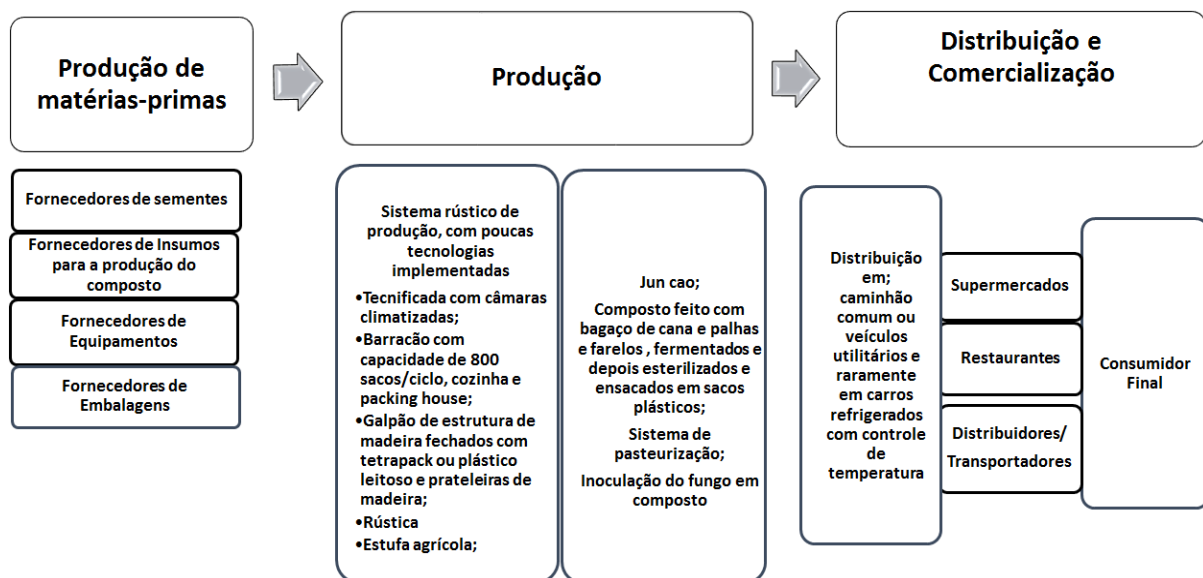


Gráfico 1-Infográfico do Mapeamento da Cadeia produtiva do cogumelo do Alto Tietê

Fonte: Autores

2.4 Discussão

Os resultados encontrados no presente trabalho, referentes ao alto custo da produção, a falta de assistência técnica em insumos e pesquisa científica, encontrar



matéria prima de qualidade com sementes certificadas, são causados pelo baixo interesse em aquisição de conhecimento e tecnologias de produção, possivelmente devido a baixa demanda, mesmo com seu crescimento o consumo de cogumelo no Brasil ainda se mostra cultural e falta conhecimento e técnicas de preparo para estimular o consumo. Possivelmente com o passar dos tempos e com a popularização das técnicas de preparo o consumo de cogumelo possa ser popularizado.

Com relação ao custo elevado de produção, em parte, ocorre pela implementação da infraestrutura necessária, que pode ser minimizada com o aumento do volume produzido e utilização de processos mais eficientes e diminuição das perdas.

O transporte precário e pouco eficiente torna o escoamento dificultoso, a necessidade de uma união maior com a formação de grupos e até mesmo uma cooperativa, para consolidação das cargas transportadas, padronização do transporte, redução de viagens, traçado de rotas mais adequadas e o rastreamento do fluxo, podem criar um sistema de transporte que atenda com eficiência a demanda existente, além de oferecer fretes mais baratos devido a otimização do sistema.

Ainda falando em transporte, os produtos perecíveis exigem cuidados indispensáveis para a manutenção de sua qualidade e integridade, conforme detalha no capítulo 2.1.3, Batista (2007) a temperatura inadequada pode prejudicar diretamente a qualidade dos perecíveis e causar a diminuição de sua vida útil, a necessidade de manter a temperatura adequada para cada produto e a aplicação de processos de medição e controle de temperatura, podem contribuir para a redução de perdas que são de 5 a 30% na distribuição, transporte e armazenagem, conforme Resultados encontrados cap. 2.4, processos de carregamento, manuseio e arranjo adequados, podem resolver o problema relatado nos resultados referente ao excesso de empilhamento e hermética, aplicando limitação de altura e arranjos de carga eficientes e que ofereçam circulação de ar entre os volumes, conforme descrito no capítulo 2.1.3, esses processos de carregamento, manuseio e arranjo, podem justamente contribuir para a melhoria de qualidade, aumento de vida útil, reduzindo também as perdas.

A atuação conjunta dos produtores pode ser eficiente para resolver alguns problemas do sistema, com maior garantia de vendas, uniformização de embalagens



e processos, reduzindo perdas, formando mão de obra especializada e atraindo investimentos e reduzindo custos de insumos.

O fortalecimento da cadeia de distribuição pode gerar redução nos custos de produção, com custos menores a produção nacional tende a ser mais competitiva se alcançar níveis adequados, pode até concorrer com as importações através dos produtos em conserva.

3 CONCLUSÃO

Com o presente estudo, pôde-se analisar o mapeamento da cadeia produtiva de cogumelos da região do Alto Tietê, concluindo que existe grande potencialidade da evolução da produção de cogumelos na região, tanto pelos fatores favoráveis pelo clima propício para o desenvolvimento da produção, fácil escoamento de mercadorias, por estar próximo ao CEAGESP em comparação ao seu principal concorrente em distribuição e órgãos e entidades de apoio técnico disponível, para auxiliar os produtores a desenvolver melhor a produção.

Alguns fatores desfavoráveis foram observados como a infraestrutura ainda rústica de alguns produtores, que pode diminuir a qualidade e a produtividade de cogumelos; a desunião dos produtores em busca de melhorar a qualidade produzida na região, no âmbito da AFAT e a inexistência de uma política de padronização de cultivo; a falta de recurso financeiro tanto para a infraestrutura, mão de obra especializada e transporte adequados também interferem na qualidade e produtividade de cogumelos.

As limitações desta pesquisa se dão pelo fato do pouco tempo disponibilizado para sua realização, o baixo interesse do produtor em fornecer dados para esta pesquisa e poucos dados de pesquisa disponíveis, tanto em sites de pesquisas como Embrapa, IBGE, CATI, IEA como na Prefeitura de Mogi das Cruzes. Sugere-se que instituições de ensino e pesquisa, produtores, distribuidores, consumidores, sindicatos e associações busquem alternativas, para que haja um maior desenvolvimento do agronegócio do cogumelo e em outras culturas na região de Mogi das Cruzes.



4 REFERÊNCIAS

ALICE WEB-Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet.

Dados de Importação de cogumelos. Disponível em:

<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: 02/04/2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE COGUMELOS. Disponível em

<http://www.anpc.org.br/index.php/informacoes/setor-de-cogumelos>. Acesso em:

02/04/2017.

BALLOU, R. H. *Logística empresarial*. São Paulo: Atlas, 1993. —. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial.**

4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BATALHA, M. O. et al. GEPAL: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais.

Gestão agroindustrial. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CEAGESP. SIC - Sistema de Informação ao Cidadão. **Dados de preços e**

distribuição de cogumelos. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/>. Informação recebida em Abril de 2017.

CEASA CAMPINAS. Disponível em

<http://www.ceasacampinas.com.br/novo/Precos.asp>. Acesso em: 02/04/2017.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply chain management: strategy, planning, and operation.** New Jersey: Prentice Hall, 2001.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos – estratégias para a redução de custos e melhoria de serviços.** São Paulo:

Pioneira, 1999.

Clima dos Municípios Paulistas, Mogi das Cruzes. CEPAGRI. Disponível em:



http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_346.html. Acesso em: 14/05/2017.

FLEURY, P. F. **Supply chain management: conceitos, oportunidades e desafios de implementação.** *Tecnológica*, n. 39, fev. 1999.

FURLANI, Regina Prado Zanes; GODOY, Helena Teixeira. Valor nutricional de cogumelos comestíveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 154-157, 2007.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Banco de dados do IEA**, 2010 Disponível em <http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>. Acesso em 02/04/2017.

JESUS, João Paulo Furlan de et al. Diagnóstico de propriedades de produção do cogumelo comestível *Agaricus bisporus* em Pinhalzinho/SP. In: **Congresso de Extensão Universitária**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2009. p. 60.

LAMBERT, D. M. **Strategic logistics management**. Homewood: R. D. Irwin, 1993.

LAMBERT, R.; COOPER, M.; PAGH, C. **Supply chain management: implementation issues and research opportunities.** *The International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, 1998.

NAZÁRIO, P. **A importância de sistemas de informação para a competitividade logística**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística, Coppead, 1999.

OEI, 2006. **O cultivo de cogumelos em pequena escala**. Disponível em: <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agromisa-ad-40-p.pdf>. Acesso em 2/04/2017.

REVISTA DA TERRA. **Cogumelos**. Disponível na Internet via: <http://www.revistadaterra.com.br/noticia/422> Acesso em: 28 de abril de 2017.



SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/>. Acesso em 02/04/2017.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. *Designing and managing the supply chain*. McGraw-Hill, 2000.

STANK, Theodore et al. **Supply chain integration: tales from the trenches**. *Supply Chain Management Review*, p. 62-69, May/June 2001.

STRATI, A. **Aesthetics and organization without walls**. *Studies in Culture, Organization and Societies*, p. 83-105, 1995.

WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. *Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000.

VARGAS, Alexandre Maia. **Análise diagnóstica da cadeia produtiva de cogumelos do Distrito Federal**. 2011.

YIN, R. *Case study research: design and methods*. Newbury Park: Sage, 1991.

Proposta de automatização de processo de negócio utilizando *Business Process Management (BPM)*

Automation proposal of a Business Process using Business Process Management (BPM)

Bruno Roque, CEFET/RJ, broque.epro@gmail.com
Pedro Senna, CEFET/RJ, pedro.senna@cefet-rj.br
Isabela Martins, L'Oréal, imartins@br.loreal.com
Aluisio Monteiro, CEFET/RJ, monteiro.aluisio@gmail.com
Augusto da Cunha Reis, CEFET/RJ, augusto.reis@cefet-rj.br

Resumo: Ao serem desafiadas pelo mercado, empresas buscam reduzir custos de seus processos para não perderem espaço. Por isso, o *Business Process Management (BPM)* ganha espaço na gestão empresarial, pois foca o desempenho de processos de negócios, redução de tempo de tarefas, aumento da qualidade e a melhoria contínua. Esta pesquisa apresenta a aplicação da metodologia BPM em um caso de automatização de processos na área de capacitação de funcionários em uma empresa de cosméticos. Foram realizadas 4 etapas: (i) Planejamento do BPM; (ii) Modelagem e otimização de processos; (iii) Execução de processos e (iv) Controle e análises de dados. Como principal resultado, obteve-se uma ferramenta automatizada capaz de coletar, estruturar dados, calcular e apresentar informações de forma clara, rápida e objetiva.

Palavras-chave: Gerenciamento de Processos de Negócio, Melhoria de Processos, automatização, Ferramentas BPM.

Abstract: As companies become growingly more challenged by the market, cutting processes costs become an imperative task. Therefore, Business Process Management (BPM) grows in management interest as it focus business processes performance; tasks time reduction, quality and continuous improvement. Having this context in consideration, this paper presents an application of BPM in an automation case in a Training sector of a Cosmetics company. In order to do so, we carried out 4 phases: (i) BPM planning; (ii) Mapping and process optimization; (iii) Processes execution and (iv) Data analysis and control. As a result can be highlighted a fully automated tool, which is able to collect, structure data, as well as do calculations and present them in a clear, fast and objective way.

Keywords: Business Process Management, Process Improvement, Automation, BPM tools.

1 INTRODUÇÃO

Crises políticas e financeiras geram incertezas para decisões futuras, conseqüentemente, adiantamentos ou cancelamentos de investimentos (LACERDA, 2016). Mesmo aquelas organizações que possuem grande fatia de mercado necessitam sobreviver em crises econômicas ou políticas, como a enfrentada pelo Brasil em 2016, portanto, a redução de custos, retenção de investimentos e a busca da qualidade sucessiva é a realidade que todos devem enfrentar.

O BPM (*Business Process Management* - BPM) destaca-se quando as empresas querem aperfeiçoar seus processos de negócios com objetivo de alcançar suas metas anuais, através da identificação, ilustração, execução, documentação, medição, monitoramento, controle e finalmente o aperfeiçoamento (RECKER, 2009). Sendo assim, o *BPM* ganha espaço para obtenção de qualidade, através da redução de variabilidade no processo e redução de desperdícios, seja de tempo, movimentação ou espaço, impactando diretamente nos custos, e conseqüentemente na competitividade e receita do estabelecimento.

Muitos empreendimentos possuem indicadores que levam horas para serem gerados devido à complexidade de cálculos, múltiplas fontes de dados, dificuldade em processar as informações, excesso de movimentos repetitivos ou ausência de padrão das linguagens entre as bases.

Além da perda de produtividade, a falta de automatização de processos e gestão de indicadores possibilita gerar dados incorretos, com pouca precisão e demorados. Além do longo tempo gasto realizando a manutenção dos indicadores.

O plano de treinamento da empresa em questão é realizado de forma manual e com frequência semestral, as análises e o próprio plano demoram meses para ficarem prontos, devido à alta complexidade de análises e cálculos. A automatização desse processo torna a rotina mais fácil para ser realizado, conseqüentemente, gerando maior disponibilidade da mão-de-obra que seria subutilizada. Além disso, a automatização gera dados muito mais seguros, reduz custos e permite que o RH se posicione estrategicamente com suas decisões na empresa.

Como objetivo geral, este artigo propõe um sistema automatizado que colete, organize e crie análises de dados do negócio para auxílio da gestão reduzindo perda de dados, agilizando informações com acurácia. Além de gerar economia de tempo dos



colaboradores do setor de RH corporativo da empresa estudada. O trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 1 é introdutória e resume todo o trabalho feito além de introduzir o assunto. A seção 2 traz a revisão de literatura que serve como arcabouço conceitual que embasa todo o trabalho. A seção 3 apresenta a estrutura metodológica utilizada. A seção 4 apresenta o estudo de caso completo e a seção 5 traz as principais conclusões do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GESTÃO POR PROCESSOS X GESTÃO POR FUNÇÕES

Após Segunda Guerra Mundial (1939-1945) aconteceu a evolução do mercado de consumo. Para atender a demanda e superar a concorrência, as indústrias buscaram o crescimento de maneira acelerada e, naquele momento, suas estruturas eram verticalizadas e divididas funcionalmente, o que provocou a superespecialização, as hierarquias rígidas e o trabalho individual e conseqüentemente, afastou a empresa de seus objetivos estratégicos (DE SORDI, 2008).

A visão funcional não prioriza o cliente, uma vez que seus *inputs*, processos e produtos finais não são disseminados através de cada área da empresa, provocando desinteresse dos demais setores tanto anteriores, quanto posteriores ou paralelos (PAIM et al., 2007). Desta forma, gerenciar por processos torna o processo a estrutura fundamental da estrutura organizacional, porém, isto não exclui a visão funcional. Os valores são gerados de forma horizontal, com comunicação interfuncional de ponta a ponta (ABPMP, 2013).

2.2 DEFINIÇÕES DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

Toda empresa possui seus processos de negócios, pois todas elas oferecem um tipo de produto ou serviço. Segundo Gonçalves (2000) processo é toda a atividade ou conjunto delas que agrega valor ao *input* para então fornecer um *output* para um cliente específico. Conforme a Figura 1.

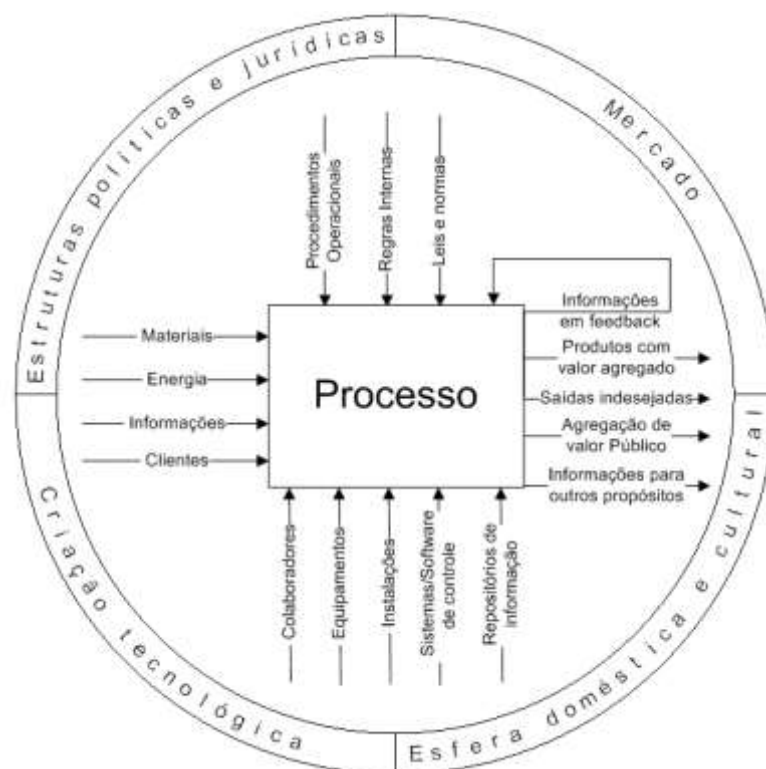


Figura 1 - Visão funcionamento geral de processos nas organizações

Fonte: Baldam et al. (2010)

A norma ISO 9001 define processo como “um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas, que transformam entradas em saídas” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000). A *Association of Business Process Management Professionals* (ABPMP, 2013) define processo como um agregado de atividades e comportamentos que são executados por humanos ou máquinas com intuito de alcançar um ou mais resultados.

2.3 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS (BPM)

Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM) é uma metodologia para identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos de negócios, sejam automatizados ou não, para conquistar os objetivos de acordo com a estratégia organizacional que está inserida. (ABPMP, 2013)

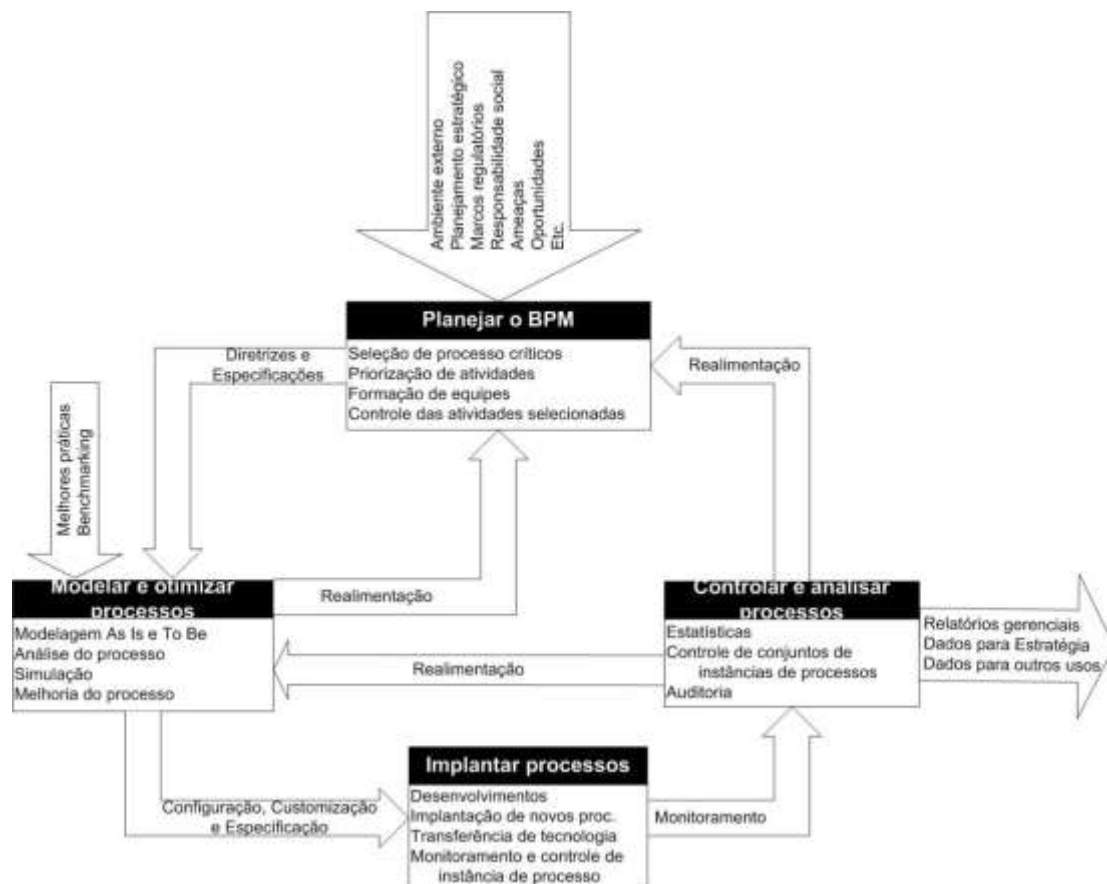
O ciclo de vida do gerenciamento de processos é a trajetória de identificação, mapeamento, monitoramento, execução e controle do mesmo e considerando-se que os processos se relacionam entre si através de processos horizontais, ou seja, interfuncionais (MONTEIRO, 2014). Segundo Baldam (2010), o ciclo é composto pelas seguintes etapas:



- ✓ Planejamento do BPM: Tem o objetivo de definir as atividades de BPM que apoiarão nas decisões estratégicas do negócio;
- ✓ Modelagem e otimização de processos: Compõe-se das informações sobre o processo atual (*As Is*) e/ou propostas futuras (*To Be*); documentar os processos; auxiliar dados de integração entre processos; aperfeiçoar processos; fazer simulações; entre outros;
- ✓ Execução de Processos: Atividades como implantação, treinamentos, ajustes e softwares que garantirão a implantação e a execução dos processos;
- ✓ Controle e análises de dados: Controle geral do processo e suas atividades relacionadas, que pode ser feito por meio de indicadores, diagrama de causa e efeito, métodos estatísticos e etc.

O ciclo BPM é detalhado na Figura 2.

Figura 2 - Ciclo de BPM proposto por Baldam et al. (2010)



Fonte: Baldam et al. (2010)



2.4 FUNDAMENTOS DE INDICADORES DE DESEMPENHO

Com o avanço da gestão dos programas de qualidade total, a partir da década de 80, as empresas começaram a busca do melhor entendimento de seus processos internos e a definição de indicadores com finalidade de obter medições e avaliações, além de ganhar vantagem comparativa às demais empresas.

Campos e Melo (2008) definem um indicador como uma ferramenta que permite a obtenção de dados de um cenário, tendo como característica principal poder sintetizar diversas informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados. Com uma grande quantidade de informações diárias recebidas pelos gestores, surge a necessidade de recebimento dessas informações de forma rápida, para que sejam tomadas decisões efetivas. Portanto, o *dashboard* ou painel de indicadores é crucial devido a apresentação visual que irá exibir de forma intuitiva e rápida os principais indicadores do negócio objetivando o fácil acompanhamento.

Independentemente da área, seja ela, financeira, *marketing*, recursos humanos ou operações, o *dashboard* além de dar informações rápidas, realça dados vitais referentes a área permitindo ao utilizador analisá-los com mais precisão.

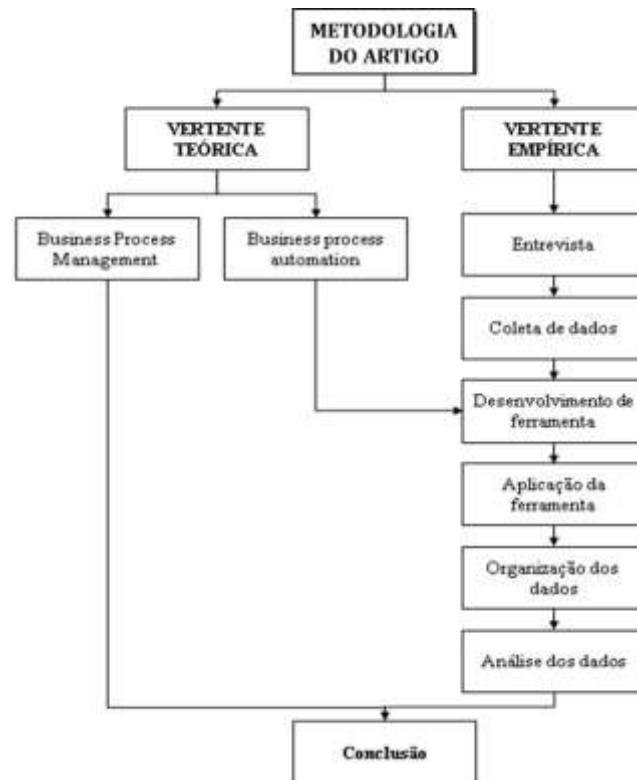
3 METODOLOGIA

A vertente teórica contempla o estudo sobre *Business Process Management* com objetivo de expor seu conceito e aplicabilidade da metodologia. Ainda nesta vertente, o trabalho também consiste em um estudo sobre *Business Process automation*.

A vertente empírica será realizada a partir de um estudo de caso sobre a automatização de um processo de negócio utilizando o *Business Process Management* no local delimitado na pesquisa. O objetivo é encontrar as principais dificuldades do negócio e solucioná-las, através de entrevistas e desenvolvimento de uma ferramenta capaz de tratar e exibir informações necessárias.



Figura 3 - Estrutura da metodologia da pesquisa



Fonte: Responsabilidade do autor

4 ESTUDO DE CASO

4.1 A EMPRESA

O estudo de caso foi feito em uma empresa de cosméticos que está presente no Brasil há mais de 50 anos. A pesquisa foi realizada em sua sede corporativa localizada no centro do Rio de Janeiro. A subdivisão estudada foi a de recursos humanos, especificamente a coordenação de treinamentos internos de todos os seus funcionários. O objetivo desses treinamentos é o aperfeiçoamento do efetivo, buscando apoiar suas perspectivas de carreira e conquistar sua lealdade. Os treinamentos possuem duas vertentes: A presencial e online. São oferecidos cerca de 30 treinamentos presenciais que possuem entre 4 e 40 horas de carga horária, que vão desde treinamentos de segurança até treinamentos de liderança. Já a plataforma de treinamento online oferece mais de 500 módulos de treinamentos, está disponível em mais de 10 idiomas e podem ser realizados pela rede da empresa ou até mesmo pelo aplicativo disponível para *smartphones*.

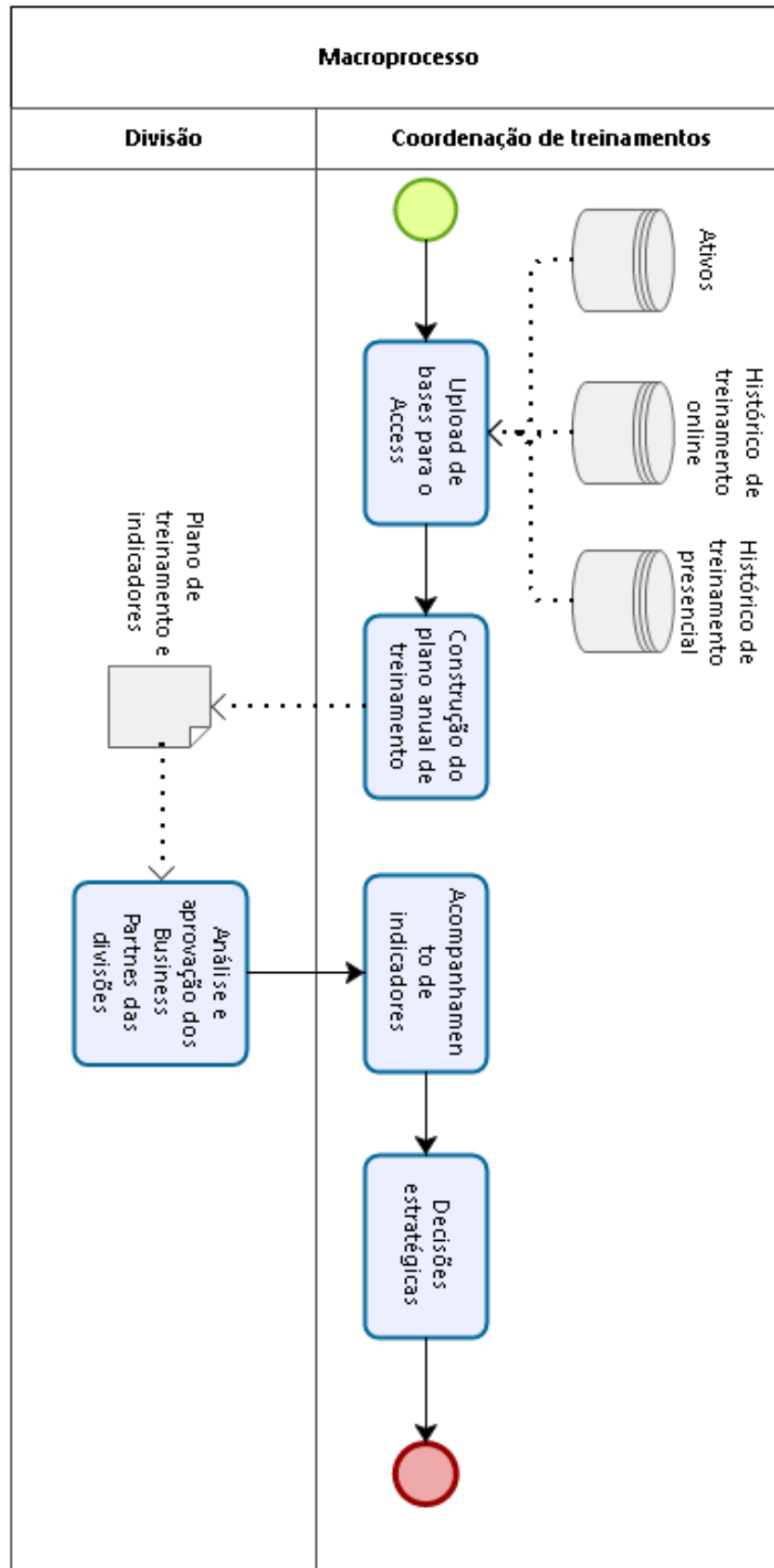


4.2 MODELAGEM DO PROCESSO

A primeira etapa consistiu em desenvolver a modelagem de processos para documentar de forma precisa os detalhes da atividade e, assim, facilitar a identificação dos problemas. Durante as visitas na sede corporativa, foram observadas as diversas fases da tarefa desde a coleta de dados até as análises, além disso, foram realizadas anotações sequenciais sobre o processo. A partir desses registros e através de uma atividade de *brainstorming* entre os integrantes do estudo, foi possível desenvolver um fluxograma do procedimento (Figura 4), levando em conta as atividades desenvolvidas por todos os atores do processo. Após isso, com o procedimento bem desenhado, tornou-se possível a análise das tarefas mais críticas da atividade, essa identificação se baseou em entender quais etapas poderiam contribuir para o comprometimento da estratégia do setor.



Figura 4 - Fluxograma macroprocesso



Fonte: os autores

4.3 PLANO ANUAL DE TREINAMENTO

Um plano de treinamento é realizado anualmente, analisando o *headcount* atual por divisão e seu histórico de capacitação. O planejamento contempla apenas as aulas presenciais, uma vez que as mesmas possuem um custo a ser gerido.

Cada uma das divisões do Brasil precisa atingir 100% dos treinamentos previstos pelo RH, para isso, após o plano ser realizado, cada responsável da divisão necessita aprovar os membros denominados *Targets*, ou seja, os membros das respectivas equipes que irão realizar o treinamento de acordo com a necessidade e *budget* disponível em cada caso

4.4 CRITÉRIOS PARA UM *HEADCOUNT* SER CONSIDERADO *TARGET*

Para que um *headcount* seja considerado *target* depende de 6 variáveis:

- ✓ Treinamento;
- ✓ Cargo;
- ✓ Tempo de casa;
- ✓ Possuir equipe;
- ✓ Tipo de cargo;
- ✓ Pré-requisito.

Após a seleção de um funcionário ativo, a primeira variável a ser analisada são os treinamentos presenciais que totalizam 32. É realizada uma varredura em todas as capacitações checando cargo exigido, onde existem 10 tipos de cargos e cada um possui 3 níveis (Júnior, pleno e sênior), esta é a variável comum a todos os treinamentos, por isso, é imprescindível analisá-la antes de seguir para os demais critérios. Em seguida, verifica-se se há pré-requisitos para a formação, caso haja, seguirá para a próxima análise.

A Figura 5 representa a matriz de critérios, nela é exibido horizontalmente os cargos exigidos com seus respectivos níveis, a necessidade de um pré-requisito, necessidade de equipe, tempo de casa e finalmente, o tipo de cargo, além disso, os treinamentos são exibidos verticalmente. Conforme os treinamentos são importados à ferramenta com as devidas características, uma rotina em VBA (*Visual Basic for*



Applications) é executada e é responsável por preencher os campos com um “X” para facilitar a visualização do usuário.

Figura 5- Matriz de critérios

	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D	E	E	E	Equipe?	Tempo de Casa	Tipo Cargo	Pré-Requisito
	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+				
TREINAMENTO 1				X	X	X	X	X	X	X	X					X		VENDEAS	
TREINAMENTO 2													X	X	X				
TREINAMENTO 3															X	H	OPERAÇÕES	TREINAMENTO 6	
TREINAMENTO 4															X	H		TREINAMENTO 1	
TREINAMENTO 5																H		TREINAMENTO 3	
TREINAMENTO 6																X			
TREINAMENTO 7																	6		TREINAMENTO 1
TREINAMENTO 8													X	X	X	X			
TREINAMENTO 9										X	X	X	X	X	X				
TREINAMENTO 10																			
TREINAMENTO 11							X	X	X	X	X	X	X	X	X				
TREINAMENTO 12																			
TREINAMENTO 13													X	X	X				
TREINAMENTO 14													X	X	X				
TREINAMENTO 15													X	X	X				

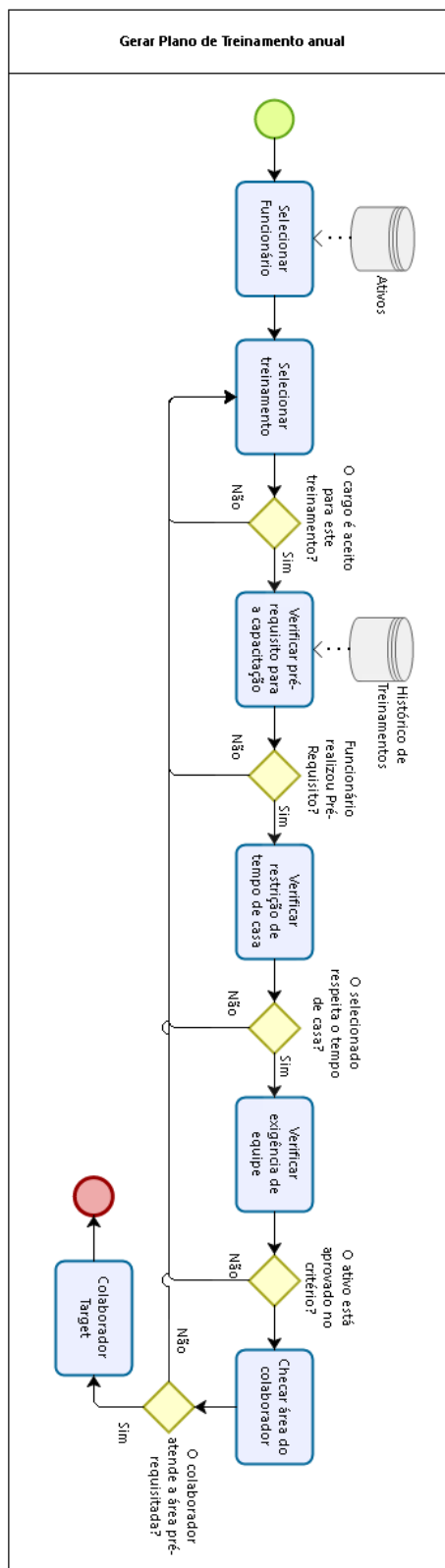
Fonte: os autores

O histórico de treinamento é um insumo muito importante para o cálculo, pois nele há todos os treinamentos realizados por todo *headcount* da corporação, sabendo a identificação do colaborador analisado, verifica-se se o mesmo já realizou a capacitação que está sendo exigida na análise. Se já o tiver realizado, então, segue para o critério de tempo de empresa.

A exigência de equipe reflete que o efetivo seja líder imediato de pelo menos 1 pessoa, este *check* é realizado através do insumo de ativos da empresa. E por fim, respeitando todos os critérios solicitados pela formação, há o parâmetro que define a área do candidato, ou seja, há treinamentos que exigem um público alvo somente dos setores de marketing, finanças ou vendas.

Caso o *headcount* selecionado desrespeite quaisquer variáveis exigidas no treinamento, ele não é considerado *target* no plano. O detalhamento encontra-se no fluxograma da Figura 6.

Figura 6 - Processo de elaboração Plano de treinamento



Fonte: os autores



O acompanhamento da evolução do plano é realizado através de indicadores gerados a partir dos insumos disponíveis no sistema local. No *dashboard* estão presentes os seguintes indicadores relacionados na Tabela 1:

Tabela 1 - Indicadores presentes no Dashboard

Categoria de indicador	Propósito
Número de participações;	Medir a quantidade de participações por treinamentos;
Número de treinados;	Medir o número de funcionários efetivamente treinados por divisão;
Coverage treinados	Mensurar o percentual de colaboradores treinados em relação ao <i>headcount</i> total de sua divisão;
HeadCount/Divisão;	Quantificar o total de funcionários por divisão;
Horas de treinamento / HeadCount;	Verificar a média de horas por funcionário;
Custo com treinamentos;	Avaliar os custos por divisão;
Coverage treinamento obrigatório;	Mensurar o percentual de colaboradores que realizaram treinamentos obrigatórios em relação ao <i>headcount</i> total de sua divisão;
Coverage talentos	Calcular o percentual de talentos treinados em relação ao número total de talentos presentes em uma divisão;

Fonte: Autoria própria

4.5 MODELO AUTOMATIZADO

Após a definição da tarefa crítica do processo pela equipe, foram consideradas todas as dificuldades e particularidade das etapas para a criação de um código em SQL (*Structured Query Language*) adequado para o planejamento. O *software* utilizado para manuseio e compilação das bases de dados foi o *Microsoft Access* (2013), devido à disponibilidade e baixo custo.

Na página inicial da ferramenta são exibidas todas as funcionalidades, por ela o usuário navegará por toda a ferramenta, a tela é exibida na Figura 7:



Figura 7- Página inicial da ferramenta



Fonte: os autores

O grupo Importação de bases é responsável por carregar todas as bases necessárias a partir de macros programadas no *Visual Basic for Applications* (VBA) disponível no *Microsoft Excel* (2013), para cálculos no banco de dados alocados no Access, o objetivo dessa etapa é otimizar o processamento, uma vez que o MS Excel não suporta mais que 1.048.576 registros. Já no grupo Cadastro de treinamentos, o usuário deve preencher o banco através de um formulário exibido (Figura 8) para que o quadro de treinamentos seja atualizado (Figura 9), e então, exportar para o MS Access para o preenchimento da matriz de critérios.



Figura 8- Formulário de cadastro de treinamento

Nome do treinamento:

Must have? Sim Não

MYL? Sim Não

Novo treinamento? Sim Não

Responsável:

Pilar:

Nível:

Corporate/Interno:

Custo individual (R\$):

Consultoria:

Público Alvo:

Resumo:

Observação:

Nome treinamento:

Pré-requisito:

Local/Internacional:

Duração (horas):

Fonte: os autores

Figura 9 - Quadro de treinamentos

Exporta Treinamentos

RESUMO DOS TREINAMENTO

	Responsável	Pilar	Nível	Obrigatório?	Pré-requisito	Duração (horas)	Custo Individual	Nº pessoas/ turma	Obs.
Treinamento 1	Instrutor 1	C	Essencial	Sim	Não	16	R\$ 1.500,00	20	
Treinamento 2	Instrutor 1	C	Essencial	Não	Não	16	R\$ 2.000,00	20	
Treinamento 3	Instrutor 1	C	Avançado	Sim	Treinamento 1	40	R\$ 7.500,00	14	Treinamento residencial
Treinamento 4	Instrutor 1	C	Avançado	Não	Treinamento 1	40	R\$ 7.500,00	14	Treinamento residencial
Treinamento 5	Instrutor 1	C	Avançado	Sim	TTM	32	R\$ 9.500,00	14	Treinamento residencial
Treinamento 6	Instrutor 1	C	Avançado	Não	Não	64	R\$ 15.000,00	50	
Treinamento 7	Instrutor 1	C	Mestre	Não	MTH	24	R\$ 28.000,00	16	
Treinamento 8	Instrutor 2	C	Essencial	Não	Não	16	R\$ 2.000,00	20	
Treinamento 9	Instrutor 2	A	Essencial	Não	Não	16	R\$ 2.250,00	13	
Treinamento 10	Instrutor 2	A	Avançado	Não	Não	24	R\$ 7.500,00	12	

Fonte: os autores

Com todas as tabelas prontas, já é possível gerar o plano de treinamento anual da corporação, para isso, a pessoa que manuseia a ferramenta deverá ir até a sessão Geração de informações e clicar no botão Histórico x *Target*. Será exibida toda a lista de ativos da empresa além de todo o histórico de treinamentos realizados por cada um (Figura 10), seguidamente, pressionará o botão “Gerar base *target*” e a rotina será executada. Após a conclusão do processo, o *target* completo é exportado ao Access, esta etapa ocorre para que os indicadores gerais sejam atualizados (Figura 11).

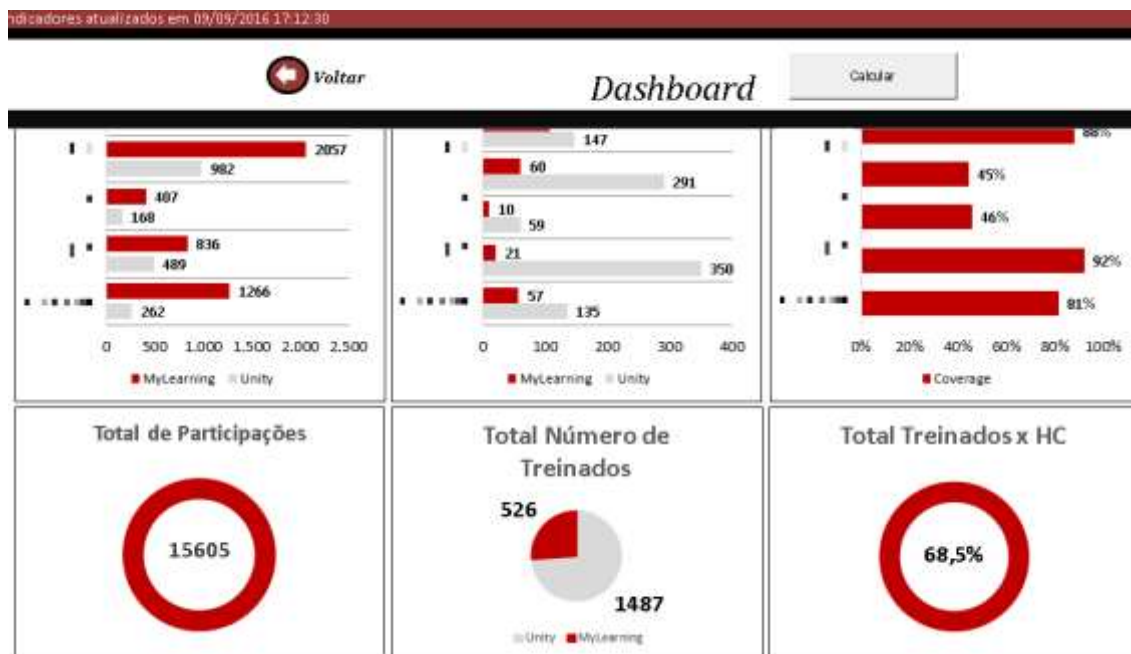


Figura 10- Plano de treinamento



Fonte: os autores

Figura 11- Dashboard global



Fonte: os autores

Com o plano de treinamento de desenvolvimento (Figura 12), os planos são encaminhados aos gestores de cada divisão para que os mesmos aprovelem ou cancelem os treinamentos *targets* de suas equipes. Neste plano, os gestores devem inserir se aprovam ou cancelam os treinamentos e preenchem as observações quando necessário, posteriormente reencaminham ao centro de treinamento para que ocorra os devidos acompanhamentos e atualizações do status, por exemplo, se



o ativo esteve presente ou não no treinamento presencial aprovado pelo seu responsável.

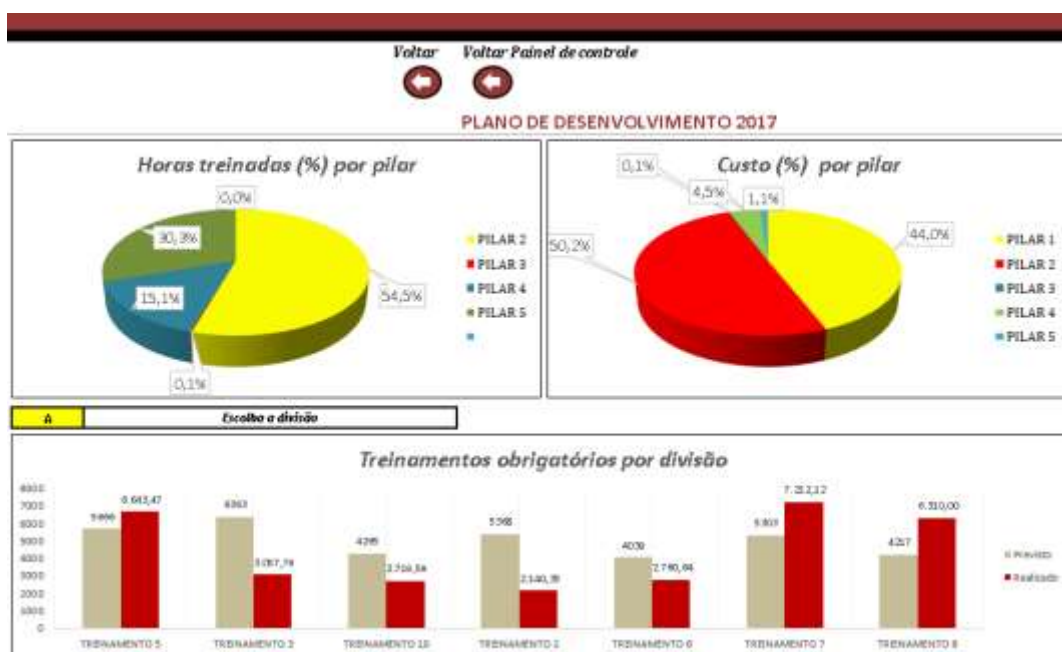
Figura 12 - Plano de desenvolvimento

Matrícula	Nome	Nome	Divisão	Status IP	Custo Presal	Status Realização	Observação IP
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Cancelado	R\$ 7.500,00		
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Cancelado	R\$ 2.000,00		
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Cancelado	R\$ 2.250,00		
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Aprovado	R\$ 2.000,00	Presença	
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Cancelado	R\$ 3.000,00		
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Cancelado	R\$ 60,00		
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Cancelado	R\$ 1.300,00		
2519	295390	ADM FCT IDO 1	A	Cancelado	R\$ 60,00		
3030	308012	ADM FCT IDO 2	C	Aprovado	R\$ 7.500,00		
3030	308012	ADM FCT IDO 2	C	Aprovado	R\$ 2.000,00	Ausente	FACIU MAL
3030	308012	ADM FCT IDO 2	C	Aprovado	R\$ 2.250,00		
3030	308012	ADM FCT IDO 2	C	Aprovado	R\$ 2.000,00		
3030	308012	ADM FCT IDO 2	C	Cancelado	R\$ 3.000,00		UMITE BUDGET
3030	308012	ADM FCT IDO 2	C	Cancelado	R\$ 60,00		
3030	308012	ADM FCT IDO 2	C	Aprovado	R\$ 1.200,00		

Fonte: os autores

Tendo em posse os planos atualizados de todas as divisões da empresa, o usuário consolida os arquivos e terá disponível um *dashboard* do plano de desenvolvimento exibido nas Figura 13 e Figura 14.

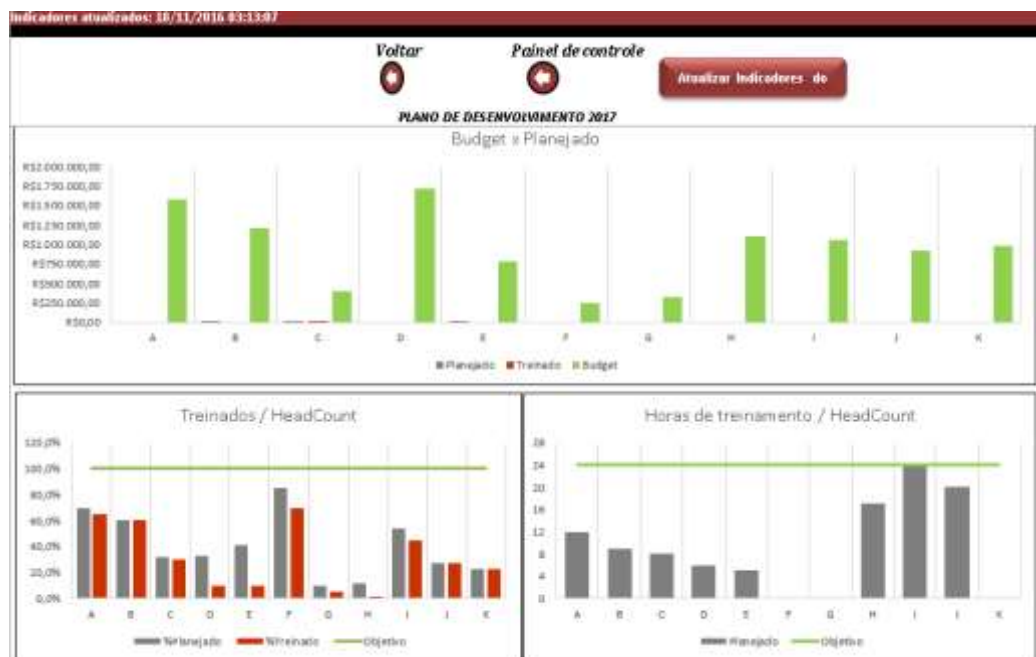
Figura 13 - *Dashboard* do plano de treinamento



Fonte: os autores



Figura 14- Dashboard plano de desenvolvimento



Fonte: os autores

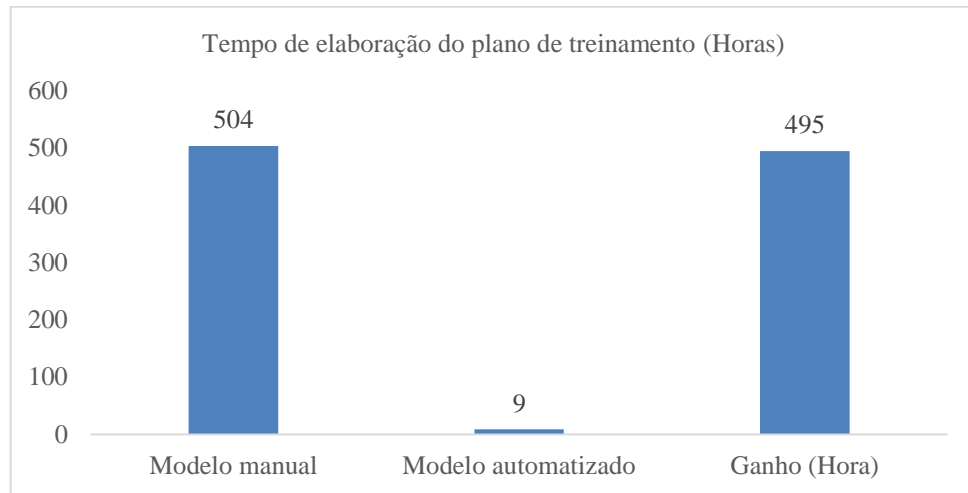
4.6 RESULTADOS E ANÁLISES

O plano de treinamento é um processo complexo e demorado, tornando inviável ser realizado sem automatização. A grande quantidade de critérios e registros geram erros frequentes e provocam o desgaste demasiado do profissional responsável pelo plano. Em razão disso, a realização desta atividade levava cerca de quatro meses, ou seja, cerca 504 horas para ser finalizado com o risco altíssimo de possuir alguma informação incorreta. O custo de qualquer erro é alto, caso algum ativo seja treinado inadequadamente os setores teriam que dispensar o treinamento correto, pois os budgets das divisões são limitados.

O modelo automatizado é capaz de realizar todo o processo com um tempo médio de conclusão de 9 horas, sem a necessidade de nenhum manuseio durante o processamento. O comparativo entre os tempos de elaboração do plano de treinamento manual e automatizado é exibido na Figura 14, a seguir:



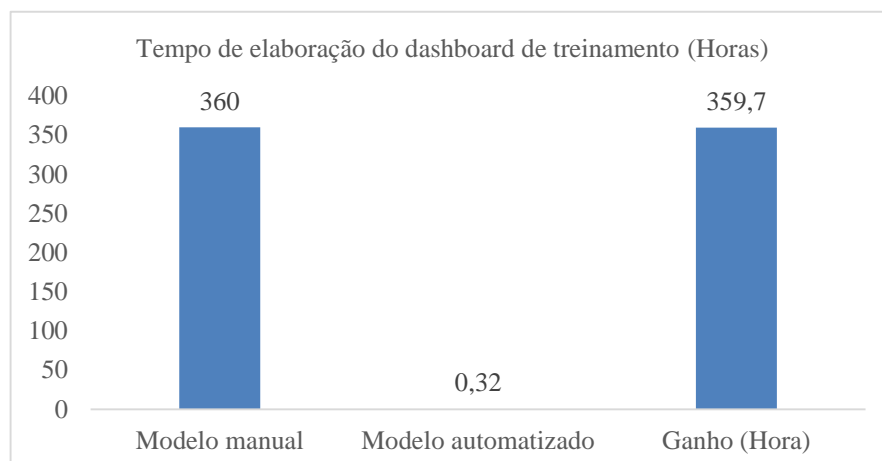
Figura 15- Tempo de elaboração do plano de treinamento



Fonte: os autores

Adicionalmente, os indicadores globais eram realizados a cada trimestre de forma manual e despadronizada. Ao reunir os insumos de ativos e históricos de treinamento online e presencial, era necessário manusear mais de 100 mil registros para a formação de somente um indicador. A frequência de retrabalho era altíssima, já que muitos dados são desorganizados e o processo manual está propício a erros. O tempo médio para a organização dos insumos, cálculos e confecção do *dashboard* completo eram de três semanas, isto é, 360 horas eram utilizadas anualmente apenas para a montagem dos indicadores, conseqüentemente, inviabilizando qualquer análise técnica ou crítica por um funcionário que possui disponibilidade de seis horas por dia, de segunda a sexta. O comparativo entre os tempos de preparação do *dashboard* manual e automatizado é exibido na Figura 16, a seguir:

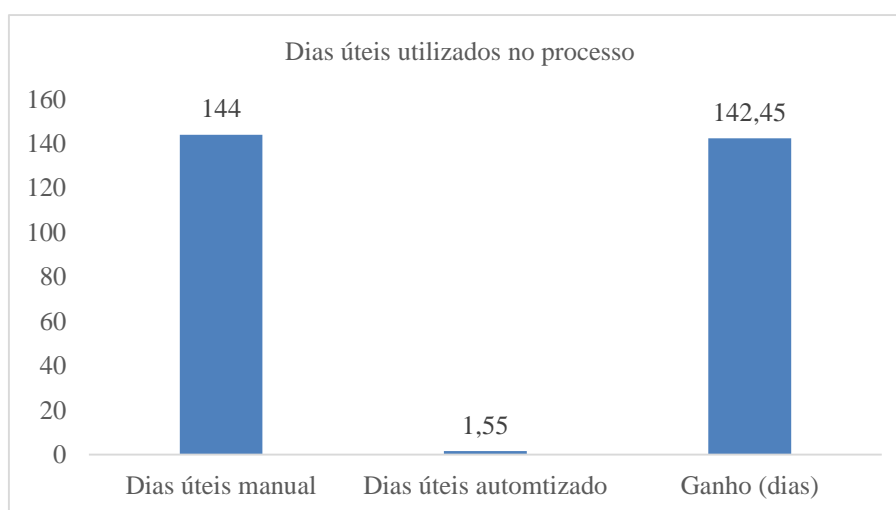
Figura 16- Tempo de elaboração do dashboard



Fonte: os autores

A quantidade de dias úteis utilizados, somente para organização e cálculos, chegava a 144 dias no modo manual (Figura 17), que corresponde a 57% dos 252 dias úteis do ano. Com a nova proposta, esse valor não alcança 1%.

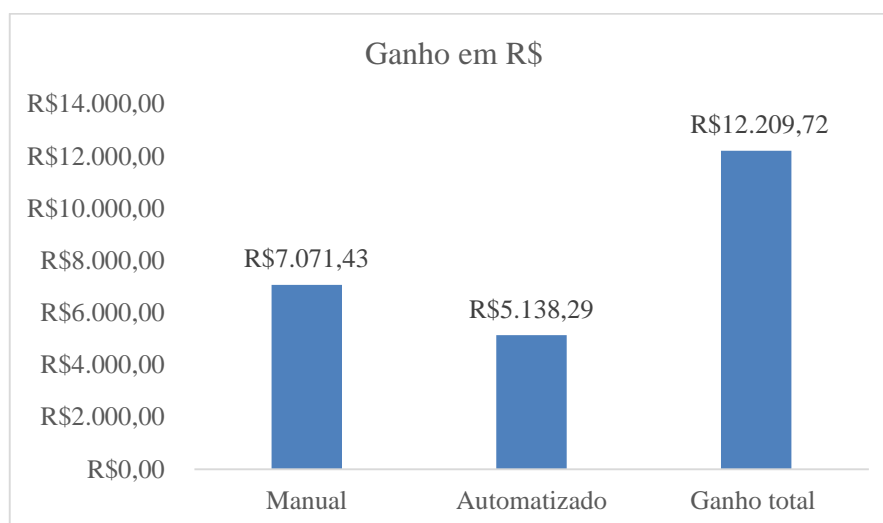
Figura 17 - Dias úteis utilizados no processo



Fonte: Autoria própria

Estimando um salário de R\$ 1.800 mensal, o valor da hora de trabalho do estagiário custa R\$ 14,29. Então, o ganho anual em reais em relação a elaboração do plano de treinamento e *dashboard* são, respectivamente, R\$ 7.071,43 e R\$ 5.138,29. Gerando um alocamento de R\$ 12.209,72 em atividades eficazes. Os ganhos são exibidos na Figura 18.

Figura 18- Ganho em R\$



Fonte: Autoria própria

O comparativo dos modelos antes e depois da melhoria proposta dentro de um período de 12 meses é mostrado pela Tabela 2

Tabela 2- Comparativo de resultados anual

	Tempo de elaboração do plano de treinamento (Horas)	Tempo de elaboração do <i>dashboard</i> de treinamento (Horas)
Modelo manual	504	360
Dias úteis (Manual)	84	60
Modelo automatizado	9	0,32
Dias úteis (Automatizado)	1,5	0,05
Ganho (%)	-98,20%	-99,91%
Ganho (Hora)	495,0	359,7
Ganho (R\$)	R\$7.071,43	R\$5.138,29
Ganho (Dias)	82,5	59,95

Fonte: Autoria própria

5 CONCLUSÕES E ESTUDOS FUTUROS

A criação desta ferramenta teve o objetivo de otimizar o processo de análise e soluções de adversidades. Uma vez que se alguma divisão estiver deficiente em treinamentos, basta verificar as variáveis atreladas a ela e tomar alguma decisão imediata para solucionar a causa raiz desse problema. Além de reduzir o trabalho manual e erros durante a preparação de indicadores e plano de treinamentos, consequentemente, aperfeiçoando as decisões estratégicas.



Portanto, os estudos para avaliar o tempo e o melhor método de realizar uma tarefa, a fim de se obter aumento da produtividade e redução de custos, possibilitaram ganhos bastante significativos no processo estudado. O benefício principal se resume à redução drástica do tempo de elaboração do plano de treinamento anual, diminuindo em 98,2% do tempo utilizado para a compilação dos dados, além do ganho de 99,9% de tempo para a preparação do *dashboard*, tais ganhos representam a disponibilidade de no mínimo 864 horas de trabalho que são equivalentes a R\$ 12.209,71 anualmente.

Simultaneamente a isto, o fluxo do processo tornou-se mais simples e enxuto, pois com a automatização da tarefa, foi possível retirar tarefas operacionais do estagiário, bem como modificar positivamente a participação analítica e crítica do mesmo no processo e diminuir possíveis divergências de dados, comunicação ou análises.

O BPM em conjunto com a automação de atividades se mostraram bastante eficiente com os ganhos do estudo: Desenvolvimento do processo, redução de tempo, disponibilidade de ativos e diminuição de erros, conseqüentemente redução de custos.

Especificamente para o RH corporativo o benefício foi a simplicidade e agilidade conferida às atividades, levando a uma tomada de decisão mais rápida e assertiva. Além do aumento da qualidade da tarefa, devido a visão global do sistema, já que as informações estavam reunidas em um só *dashboard*, assim sendo, houve a contenção de variabilidade e retrabalho.

Com a maior autonomia dada ao estagiário, também foi possível torná-lo mais minucioso. Na medida em que, sua tarefa no processo passou da construção do plano anual e preenchimento de indicadores manualmente, para um processo automatizado, a expectativa do mesmo aumenta, visto que foi verificado uma aversão pelo método antigo.

A constante mudança e melhoria contínua dos processos é de extrema importância para todas as empresas que buscam posição de destaque no mercado competitivo. Desta forma, sugere-se dar continuidade às melhorias abordando-a sob a ótica transversa entre todas as divisões da corporação, sendo assim, padronizando o processo.



REFERÊNCIAS

ABPMP. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio** - Corpo Comum de Conhecimento, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000: **Sistemas de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

BALDAM, R. et al. **Gerenciamento de Processos de Negócios BPM- Business Process Management**. 5ª. ed. São Paulo: Érica Ltda., 2010.

CAMPOS, L. M. D. S.; MELO, D. A. D. **Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica**. Prod., São Paulo, v. 18, n. 3, p. 540-555, Dezembro 2008.

DE SORDI, J. O. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. São Paulo: Saraiva, 2008.

GONÇALVES, J. E. L. **As empresas são grandes coleções de processos**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40, p. 6-19, Mar 2000.

LACERDA, A. C. D. **economia.estadao.com.br. Estadão**, 18 Maio 2016. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,investimento--a-saida-para-a-crise,10000051974>>. Acesso em: 07 Agosto 2016.

PAIM, R.; SANTOS, D. G. S.; CAULLIRAUX, H. M. **A importância das tarefas para gestão de processos**. ENEGEP, outubro 2007.

RECKER, J. **Business process modeling: a comparative analysis**. Journal of the Association for Information Systems, 2009.

**ARMAZENAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS: UM ESTUDO NA
EMPRESA “UNITY”****STORAGE AND MOVEMENT OF MATERIALS: A STUDY IN THE COMPANY
"UNITY"**

**André Felipe Dias de Santana, Fatec Zona Leste,
andre.felipedias94@gmail.com**

Victor Santana Oliveira, Fatec Zona Leste, santoli.victor@gmail.com

Resumo: Este artigo tem como objetivo auxiliar a empresa “Unity” com seu índice atual de produtividade no setor de estoque, que está consideravelmente abaixo dos demais setores, utilizando conceitos e ferramentas encontrados em livros acadêmicos elaboramos uma resolução em duas etapas, a curto e médio prazo, ainda colhendo algumas informações logo após sua aplicação e verificando a necessidade de alterações futuras para o funcionamento correto do processo..

Palavras-chave: Produtividade, Estoque, Conceitos e Ferramentas

Abstract: *This article aims to assist the company "Unity" with its current index of productivity in the sector of stock, which is considerably below the other sectors, using concepts and tools found in academic books, we elaborated a resolution in two stages, in the short and medium term , still gathering some information soon after its application and verifying the need of future changes for the correct operation of the process.*

Keywords: Productivity, Stock, Concepts and Tools

1 INTRODUÇÃO

A cada dia o cenário empresarial se torna mais competitivo e é com base nesta intensa e contínua transformação, não somente em empresas pequenas, diversos problemas logísticos, o que diminui a produtividade e acarreta em maiores custos nas operações. Sendo assim, é obrigatório para uma empresa que queira ser bem sucedida manter a organização presente em seus setores, se tratando de logística, ainda devem mantê-los atualizados através de constantes mudanças visando melhorar o ambiente, diminuir custos e erros e conseqüentemente aumentando sua produtividade.

1.1 OBJETIVO GERAL

Apresentaremos a seguir um estudo em uma empresa, a qual chamaremos de “Unity” para não expô-la, aonde a mesma vem enfrentando uma queda na produtividade da equipe de estoque, tornando este um ponto crítico de gargalo no processo logístico. Além disso, abordaremos algumas técnicas de movimentação e armazenagem comumente utilizadas, que se empregadas na empresa, certamente trarão melhoras para a situação problema.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar técnicas de movimentação;
- Estudar técnicas de armazenagem;
- Elaborar um plano de melhoria com o objetivo de aumentar a produtividade e diminuir os custos no setor de estoque, evidenciando características que possam ser corrigidas ou ajustadas no processo atual da empresa através das técnicas abordadas.

1.3 JUSTIFICATIVA

A realização desse trabalho se deu mediante a necessidade de buscar uma solução para os problemas de estoque apresentados pela empresa objeto desse estudo. Com o intuito de auxiliar colaboradores e alunos em possíveis cenários similares, tivemos como base de informações somente materiais acadêmicos.

1.4 METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como principal fonte livros de autores renomados da área logística, artigos apresentados em congressos e publicados na internet, além de matérias elaboradas por jornais e revistas. Mantendo a confiabilidade das informações aqui apresentadas.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 TÉCNICAS DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM

Para que aja um entendimento de todo o processo que é feito ao analisar possíveis implantações de técnicas em uma empresa, iremos listar alguns exemplos que são muito bem sucedidos e utilizados atualmente.

2.2 CATALOGAÇÃO DE MATERIAIS

Para que o atendimento a algum tipo requisição seja rápido, é necessária uma informação prévia sobre o material ou item procurado, a sua localização. Segundo Gonçalves (2013), com base na classificação, é possível elaborar uma catalogação de todos os materiais utilizados nas empresas. Com isso, o processo de coleta do material se torna mais eficiente, sem gerar gargalos ou atrasos devido à procura do material, exatamente por sabermos sua localização exata.

Sendo mais específico, GONÇALVES (2013) ainda diz, a classificação de materiais tem por objetivo estabelecer um processo de identificação, codificação, cadastramento, e catalogação dos materiais de uma empresa.

2.3 LAYOUT

Para que a rotina de trabalho funcione de maneira eficiente em uma área de estocagem de materiais, um armazém, por exemplo, é necessário um arranjo físico do local que permita a movimentação de pessoas e veículos sem causar nenhum tipo de problema.

Um Layout eficiente tem como princípio a utilização do espaço disponível que resulte em um processamento mais efetivo, através da menor distância e no menor tempo possível.

A implantação de um Layout eficiente é feita cuidadosamente, desde a análise do local até o arranjo físico do mesmo, para MOURA (2005), o layout depende muito do tipo do sistema produtivo aplicável à empresa, no caso de uma fábrica, ou do tipo do sistema de manuseio no caso de um armazém.

Sendo assim de extrema importância que aja um planejamento diferente para cada tipo de empresa e equipamentos de transporte que serão utilizados.

2.4 CURVA ABC

A curva ABC surgiu da necessidade de classificar os materiais de acordo com a sua importância para a empresa estudada, em outras palavras, segundo GONÇALVES (2013), o principal objetivo da análise ABC é identificar os itens de maior valor de demanda e sobre eles exercer uma gestão bem mais refinada, e seu controle mais apurado vai permitir grandes reduções nos custos dos estoques.

A análise ABC recebeu este nome devido a metodologia usada para sua elaboração, abaixo dois exemplos, escrito e em imagem.

- Classe A: de maior importância, valor ou quantidade, correspondendo a 20% do total;
- Classe B: com importância, quantidade ou valor intermediário, correspondendo a 30% do total;
- Classe C: de menor importância, valor ou quantidade, correspondendo a 50% do total.

Outra utilização bastante comum desta ferramenta é na procura de causas e efeitos dentro da gestão da qualidade, onde utilizamos a mesma junto com o gráfico de Pareto, que basicamente se completam para encontrar as principais causas que geram o maior número de efeitos, sejam eles positivos ou negativos, indo de acordo com o estudo elaborado. A curva ABC pode ser usada de outras formas também, como classificar os melhores clientes, fornecedores mais importantes, entre outras classificações feitas nas empresas atualmente.

2.5 EMBALAGEM

A embalagem tem um grande impacto em vários aspectos, sejam eles na empresa ou no produto. Para empresas ela representa uma faixa importante de custos, sendo utilizada no estoque para acondicionar os produtos em separação, para movimentá-los e também protegê-los durante todo o processo logístico. Já para o produto, a embalagem é importante devido a proteção que oferece, basicamente através de camadas, sendo a primeira envolta do produto, a segunda guardando esta primeira e uma terceira para alocar uma quantidade maior em uma mesma caixa por exemplo.

Segundo BALLOU (2006), em muitos aspectos, a embalagem precisa ser o foco do planejamento, ficando o produto propriamente dito em segundo plano. Fica clara a importância de um planejamento para as necessidades do produto e a elaboração de suas embalagens.

2.6 UNITIZAÇÃO

Movimentação e armazenagem são custos diários para empresas, tendo isso como foco, quanto menor o número destas operações, menor será o custo, conseqüentemente a capacidade máxima do local onde o material irá ser alocado será maior. Desta forma, BALLOU (2006) afirma que a eficiência pode ser aumentada pela consolidação de um número pequeno de pacotes em um único volume para manuseio e transporte. Isto é chamado de unitização.

2.7 MANUSEIO DE MATERIAIS

O manuseio de materiais é a atividade que mais consome mão de obra em armazéns, devido a toda movimentação que deve ser realizada, indo desde a coleta da matéria-prima e seu deslocamento na linha de produção até o carregamento do produto final para entrega, sendo assim, é a atividade chave para a produtividade nos depósitos.

Para que seja exercida com qualidade e segurança, existem diversos equipamentos e maquinários com funções específicas e recomendados para diferentes ocasiões, sendo necessária uma análise prévia do espaço físico juntamente com informações



sobre a quantidade de mão de obra, os produtos que serão trabalhados, enfim, sobre como a operação irá trabalhar, com isso os equipamentos podem ser alocados ao longo do processo logístico para torná-lo eficiente.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 A EMPRESA

A “Unity” é uma EPP metalúrgica com foco na fabricação de componentes para motores automotivos, está no mercado a 8 anos e continua distribuindo seus produtos de qualidade entre seus clientes.

A empresa é localizada na região leste da cidade de São Paulo, e conta com 48 funcionários atualmente, possui um galpão próprio, onde produz e armazena suas peças.

3.2 O PROBLEMA

Iniciamos a análise desde o início do processo de chegada das peças ao estoque, mais especificamente no momento que são armazenados, e notamos alguns fatos importantes:

- As peças não possuem cadastro para identificação;
- São armazenadas de forma unitária;
- Alocação desorganizada (algumas cestas estão sobrecarregadas);
- O layout impede grandes movimentações, tanto de material quanto de pessoas.

Os pedidos recebidos através do sistema são recolhidos um a um, devido ao lugar não suportar movimentações maiores de peças, o que atrasa o picking e muito dependendo da quantidade de peças que serão coletadas, levando em consideração um tempo médio de picking de 38 minutos, os pedidos para serem totalmente concluídos levam em torno de 1 (uma) hora, são 9 minutos para movimentação e 13 minutos para a embalagem, desde o recebimento pelo sistema até a embalagem e etiquetagem realizada também pela equipe de armazenagem.

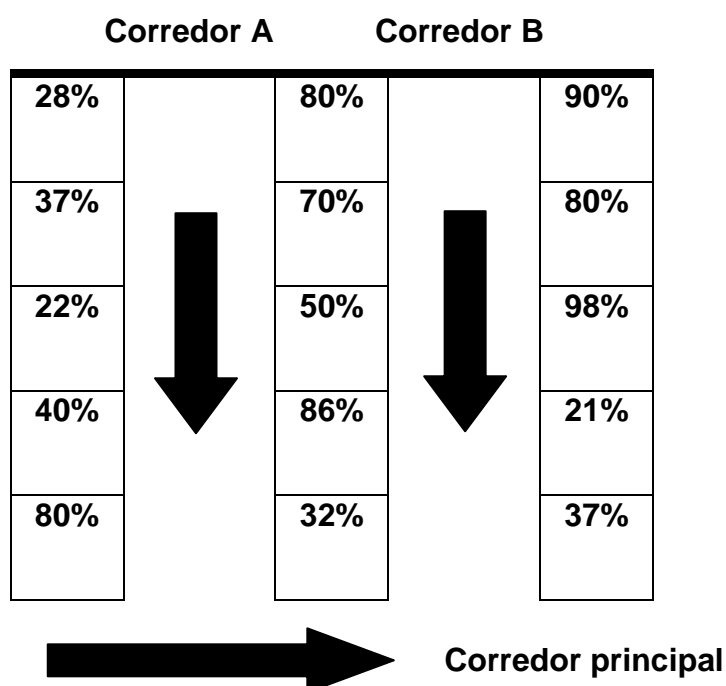
Basicamente qualquer demora no processo do pedido ocorre devido ao fato dos produtos não estarem organizados, o espaço disponível para manuseio não ser



suficiente, os corredores serem estreitos devido ao layout utilizado e a não utilização de equipamentos para facilitar a movimentação dos produtos pela equipe, conseqüentemente diminuindo o poder de ação do funcionário responsável pela separação dos produtos.

Na figura a seguir, é demonstrado o layout utilizado e a porcentagem de ocupação das células, as mesmas possuem dimensões de 90x150x150 (AxLxC) em centímetros, são 15 no total e não estão sendo utilizadas verticalmente.

Imagem 1 - Distribuição dos materiais nas células do estoque e layout atual



Fonte: Próprios autores.

3.3 PROPOSTA

De acordo com os problemas encontrados decidimos adotar um plano de melhoria em três etapas principais, sendo a primeira a resolução do layout problemático, em seguida uma verticalização e pequenos ajustes nas células de armazenagem, e por último a utilização de alguns equipamentos para aumentar a eficiência do picking, porém não podemos deixar de lado a situação atual das identificações dos problemas no armazém, este último problema será implantada uma solução mais lenta. Após reuniões com a empresa, foi liberado um orçamento máximo de R\$5.000,00 (cinco mil reais), uma meta à ser alcançada após as implementações, que é de uma melhora no tempo de 15% (que equivalem à 9 minutos de acordo com

a média citada anteriormente) e uma condição, não alterar nenhum quadro de funcionários, no caso da equipe de armazenagem/ expedição, é composta por 5 funcionários.

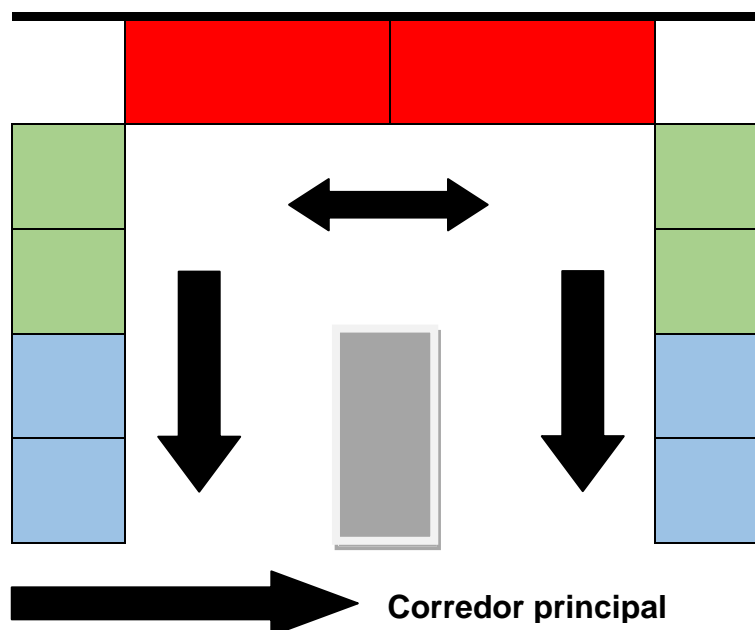
Instruímos a empresa a comprar 2 (duas) simples paleteiras manuais para a área de armazenagem, com o objetivo de utilizar uma já para movimentação dos pedidos separados e outra já preparada para a próxima leva de pedidos à serem movimentados, indicamos o fornecedor Mérito Comercial que comercializa estas paleteiras por R\$975,00 à vista via boleto ou R\$1005,00 em até 10x no cartão de crédito. Já a respeito das modificações no layout, utilizaremos uma empresa especializada em gôndolas e estantes, a empresa Mecalux, as modificações serão para separar as células e deixá-las com uma pilhagem de 2 unidades, já tínhamos 15, agora serão utilizadas 16 nas mesmas medidas, então compraremos uma unidade de 90x150x150, no valor de R\$350,00, e para o fundo da estrutura 4 unidades de 90x350x350, no valor de R\$650,00, totalizando R\$4960,00 do orçamento junto com as paleteiras.

Devido à falta de espaço para movimentação, o layout será alterado para uma forma em U, para ter espaço hábil no centro e conseqüentemente uma facilidade maior para a coleta de itens, pensando ainda na eficiência da movimentação, enquanto uma paleteira é utilizada para transportar no mínimo 3 pedidos, agora sendo unitizados, previamente em caixas simples até a expedição para serem embalados devidamente, até a próxima etapa, a outra ficará no meio do armazém, já com palete vazio aguardando outros pedidos.

Pensando na praticidade do processo, 2 pessoas irão separar os materiais, 1 ficará na movimentação e outra ficará na embalagem, o último irá auxiliar a etapa que estiver mais sobrecarregada e revezará com os demais a cada hora para que não haja problemas pessoas à respeito da quantidade de trabalho e etc.



Imagem 2 – Layout proposto



Fonte: Próprios autores.

A respeito da organização dos materiais nas células, pensamos em alocados da seguinte maneira:

- Vermelho: peças com maior quantidade e que conseqüentemente são mais vendidas, exigindo uma área maior, tanto para armazenagem como para o manuseio;

- Verde: são as menos vendidas e não possuem a necessidade de movimentações complexas para serem coletados;

- Azul: estão na média em questão de vendas e não oferecem problemas para a etapa de picking por serem facilmente coletados.

Com isso a equipe pode manter um padrão do setor, que deverá ser seguido e continuamente ajustado de acordo com a produção da empresa, épocas do ano e etc.

Agora pensando em tornar a visualização de peças e manter a organização, auxiliamos a própria equipe administrativa que utiliza o ERP da empresa a fazer um cadastro dos produtos, um código fora do âmbito comercial, para ser utilizado no armazém, sendo assim, as peças foram classificadas de acordo com a sua função, foi criado um código para cada uma, uma etiqueta e todas demais informações específicas do produto inseridas neste cadastro, que pode ser facilmente

acompanhado no sistema ERP dos próprios computadores que a área de armazenagem possui.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante dos resultados iniciais após a implementação das melhorias, a empresa se mostrou interessada em novas mudanças futuramente, levando em consideração seu porte e possibilidades na área utilizada. Certamente é possível sempre melhorar algum processo através de tecnologias ou capital maior para novos itens para facilitar as ações e tornar o andamento das atividades, no geral, o mais fluído possível respeitando as restrições de espaço e local.

Já para os próprios funcionários, houveram algumas mudanças no humor, o despertar de curiosidade à respeito de técnicas desconhecidas por eles e até mesmo tecnologias que grandes empresas utilizam em seus processos. É claramente visível em empresas que recentemente melhoraram seu ambiente de trabalho o aumento da produtividade das equipes, é certo afirmar até mesmo por nossas experiências profissionais como a qualidade de vida no trabalho juntamente com o ambiente agradável possibilitam novos horizontes, no que diz respeito ao lucro e movimentação de capital da empresa, se torna algo proporcional, então temos: quanto melhor o ambiente e ferramentas para o desenvolvimento das atividades, maior será a capacidade de produção daqueles indivíduos realizando estas ações.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que atuar com movimentação de materiais pode se tornar perigoso, não somente abordando o fato de ser um exercício repetitivo e que quanto maior o número de exposição a algo, maior a chance de algum acidente ou problema, porém, diante disto, devemos tornar possível aos funcionários, não somente desta empresa, que tenham em mente suas ações e façam delas um exemplo para outros, ou seja, o primeiro a se mostrar preocupado por uma condição do ambiente de trabalho ou atividade que exerce, possui a chance de buscar melhorias com seus superiores, levando em consideração situações variáveis como: situação financeira

da empresa, capacidade da equipe de trabalho, espaço e local de trabalho e até o conhecimento das pessoas envolvidas.

Com esta implementação feita, após um mês, os tempos haviam alterado, agora o picking era realizado na média de 29 minutos, a movimentação em 7 minutos e embalagem em 11 minutos, totalizando 47 minutos o processo inteiro, lembrando que estes são tempos médios, então pode haver variações diárias, mas ao final o projeto resultou em uma melhora de 21,67% na produtividade da equipe, por terem maior organização, uma divisão igualitária de funções e o auxílio de um último membro em momentos de gargalo, o sistema deste processo se mostrou eficiente, não considerando possíveis interferências de outras etapas que possam influenciar no tempo das atividades e sendo analisados somente os tempos desta etapa em específico.

Propõe-se ainda que a empresa ou o responsável pela equipe se mostre interessada em mudanças e aplicações de novas ferramentas e tecnologias, afim de melhorar sua capacidade diante do mercado altamente competitivo, fazendo deste projeto um início para a melhoria contínua da organização como um todo, abordando seus lojas físicas e a virtual em que este estudo foi realizado.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial**, 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GONÇALVES, Paulo S. **Administração de Materiais**, 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MOURA, Reinaldo A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. São Paulo: IMAM, 2005.

CULCHESK, Aline S.; MORETTI, Isabel C.; SOARES, Júlia M.; HIGA, Mariane K. **Movimentações e Armazenagem de Materiais em uma Indústria de Confecção de Camisetas**. *Engenharia de Produção UEM*, Maringá. 2010. Disponível em: <<http://www.dep.uem.br/simepro/4/files/artigos/1283878921.pdf>>. Acesso: 18 de mar. de 2017.



MECALUX. **Armazém.** Disponível em: <https://www.mecalux.com.br/shop/categoria/armazem/1.htm>>. Acesso: 23 de mar. de 2017.

MEDEIROS, Cristina P. SILVA, Marcus V. L. da. FREIRE, Agnaldo. MONTEIRO, Renato R. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais: Um enfoque no arranjo de layout de estoque aplicado a uma montadora de computadores.** *Engenharia de Produção UESC*, Bahia. 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_135_857_18311.pdf> Acesso: 18 de mar. de 2017.

MEDEIROS, Fábio P. SILVA, Maurílio José da. MOURA, Wellington E. **Equipamentos de e Técnicas de Armazenagem.** *Tecnologia em Logística UNIFIEO*, São Paulo. 2008. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos-pdf/equipamentos-tecnicas-armazenagem/equipamentos-tecnicas-armazenagem.pdf>>. Acesso: 19 de mar. de 2017.

MÉRITO COMERCIAL. **Paleteira Manual Menegotti.** Disponível em: <http://www.meritocomercial.com.br/paleteira-manual-menegotti-mtp-2-0-ton-x-685-com-rodas-simples-p1021244>>. Acesso: 23 de mar. de 2017.

REVISTAS PEQUENAS EMPRESAS & GRANDES NEGÓCIOS. ENDEAVOR BRASIL. **Como utilizar a curva ABC para gestão de estoque.** 2016. Disponível em: <http://revistapeqn.globo.com/Administracao-de-empresas/noticia/2016/05/como-utilizar-curva-abc-para-gestao-de-estoque.html>>. Acesso: 19 de mar. de 2017.

SOBRE ADMINISTRAÇÃO. HENRIQUE, Cláudio. **Curva ABC – Análise de Pareto – O que é e como funciona.** 2010. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-e-como-funciona-a-curva-abc-analise-de-pareto-regra-80-20/>>. Acesso: 20 de mar. de 2017.



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

José Henrique de Andrade

Ricardo Magnani Delle Piagge

Francisco Andrea Simões Braga

André Luiz Romano

ÁREA TEMÁTICA: Produção

TÍTULO DO ARTIGO: Certificação ISO 9001:2015 e medição de desempenho - benefícios e desafios para implantação de um sistema de gestão robusto

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar como a certificação na norma ABNT NBR ISO 9001:2015 pode ser combinada com a medição de desempenho a fim de se obter um sistema de gestão robusto. Nas últimas décadas as organizações têm enfrentado novas e constantes demandas provenientes do ambiente onde atuam, sejam elas de clientes, concorrentes e outras partes interessadas. A fim de responder essas demandas com eficiência e eficácia, cada vez mais, sistemas de gestão consistentes e alinhados ao novo cenário são necessários. Diante disto, no presente trabalho realizou-se uma revisão da literatura das certificações nos sistemas de medição e um estudo múltiplo de casos em duas empresas industriais do interior do estado de São Paulo. Como principais resultados observou-se que as empresas desfrutam de benefícios e desafios comuns relacionados aos temas e os autores recomendam a exploração dos pontos fortes das duas abordagens propostas, assim como a superação dos desafios observados, como forma de obter um sistema de gestão robusto.

PALAVRAS-CHAVE: ISO 9001; Desempenho; Gestão;

ABSTRACT

The paper objective was to evaluate how ISO 9001: 2015 certification can be combined with the measurement of performance in order to obtain a robust management system. In the last decades organizations have faced new and constant demands from the environment where they operate. In order to respond to these demands efficiently and effectively, companies need consistent and aligned management systems to face the new scenario. In this work, a review of certification in measurement systems literature was executed, and a multiple case study in two industrial companies in São Paulo State was designed. As main results, it was observed that companies enjoy common benefits and challenges related to the themes and authors recommend exploring the strengths of the two proposed approaches, as well as overcoming the observed challenges, as a way to obtain a robust management system.

KEYWORDS: ISO 9001 ; Performance; Management;



RESUMEN

Resumen del articulo maximo de 200 palabras.

PALABRAS CLAVE: ; ; ; ; ; ; .

1. Introdução

As últimas décadas têm sido marcadas por um aumento da complexidade da gestão dos sistemas produtivos. Conforme aponta Andrade (2013), esse aumento de complexidade pode ser associado a mudanças significativas observadas no ambiente de negócios, ocasionadas por alterações no mercado (perfil dos consumidores, características dos produtos e serviços, condições econômicas e políticas) e por um novo posicionamento competitivo das organizações.

Diante desse cenário, as organizações precisam implementar práticas de gestão robustas e adequadas para o atendimento das demandas vigentes no ambiente nos quais atuam.

Dentre as diversas práticas de gestão voltadas para o setor de produção, o presente trabalho estabeleceu um foco de atenção nas questões pertinentes à implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) via certificação na norma ABNT NBR ISO 9001:2015 e na Medição de Desempenho via implantação de um Sistema de Medição de Desempenho (SMD).

De acordo com a ABNT (2015), a adoção de um SGQ é uma decisão estratégica e pode ajudar a organização a melhorar seu desempenho global e prover uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável. A implantação de um SMD é apontada como uma solução interessante pois possibilita a aferição da consecução de ações e resultados planejados em vista das ações e resultados de fato realizados (NEELY, 2007; DELLE PIAGGE, BRAGA e ANDRADE, 2017).

Alinhado a esse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar como a certificação na norma ABNT NBR ISO 9001:2015 pode ser combinada com a medição de desempenho a fim de se obter um sistema de gestão robusto.

A fim de atingir o objetivo proposto realizou-se uma revisão da literatura sobre os temas de interesse e um estudo multicaso em duas empresas industriais do interior do estado de São Paulo.

Esse trabalho encontra-se estruturado em cinco seções. Além da presente introdução, na seção dois é apresentado o referencial teórico, na seção três os aspectos metodológicos empregados para consecução do trabalho são apresentados, seguidos da análise e discussão dos resultados (seção quatro) e as conclusões (seção cinco). Ao final são apresentadas as referências bibliográficas

2. Referencial teórico

2.1 ISO 9001:2015 – Requisitos para certificação de um SGQ



A ISO 9001 na versão 2015 é uma norma internacional que especifica os requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), notadamente quando uma organização deseja demonstrar a sua habilidade para a provisão de produtos e serviços que atendam às necessidades de seus clientes, assim como dos requisitos legais e regulamentares aplicáveis. Além disso, ela visa melhorar a satisfação do cliente por meio da aplicação efetiva do SGQ, incluindo processos de melhoria e garantia de conformidade com o cliente e os requisitos legais aplicáveis (ABNT, 2015).

Qualquer tipo de organização, de qualquer porte, independentemente do seu campo de atividade, pode utilizar a ISO 9001. Existem mais de um milhão de empresas e organizações em mais de 170 países certificadas pela ISO 9001 (ISO, 2017).

Atualmente a norma é dividida em dez seções de requisitos além de dois anexos de caráter informativo. A figura 01 apresenta a interação das seções da norma e como elas podem ser agrupadas com relação ao ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Nota-se também a abordagem de processos, caracterizada pela ideia de entradas (organização e seu contexto; requisitos do cliente; necessidades e expectativas das partes interessadas), transformação ou processamento (SGQ) e saídas (satisfação do cliente; resultados do SGQ; produtos e serviços).

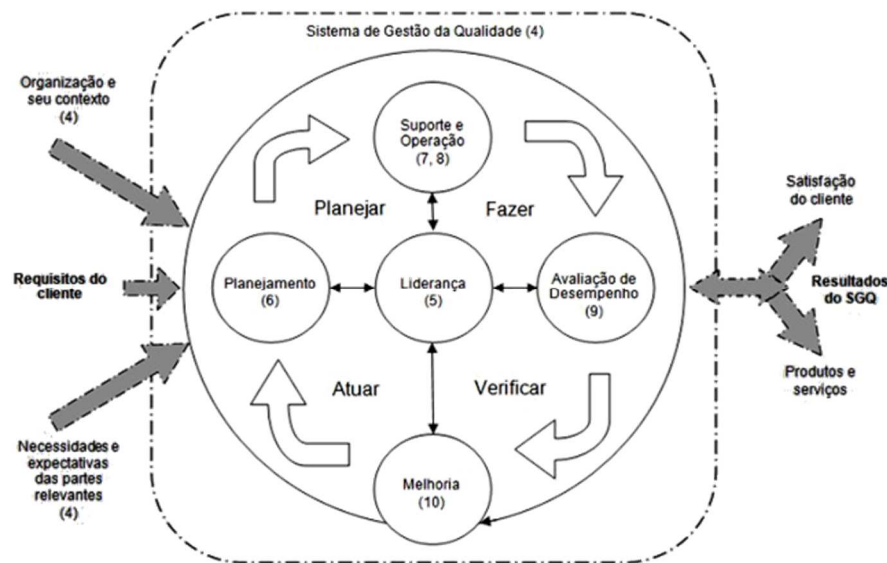


Figura 1 – Relação entre as seções da norma ISO 9001:2015
Fonte: ABNT (2015)

Há sete princípios de gestão da qualidade em que a ISO 9001:2015 é baseada, sendo eles: foco no cliente; liderança; engajamento das pessoas; abordagem de processo; melhoria; tomada de decisão baseada em evidência; e gestão de relacionamento (ABNT, 2015).

O foco principal da norma ISO 9001:2015 é no pensamento baseado em risco do negócio, auxiliando a abordar riscos e oportunidades organizacionais de forma estruturada. Ela propõe maior ênfase no engajamento de liderança (alta direção) da organização como forma de apoiar a implementação, manutenção e eficácia do SGQ da empresa, sem deixar de lado a interação dos processos internos – abordagem de processos (ISO, 2017).



A ênfase desse trabalho é na medição de desempenho, descrita como Avaliação de Desempenho no item ou seção de número 9 da ISO 9001:2015, sendo ele, detalhado em três subseções nesse item da referida norma:

- Subseção 9.1 – Monitoramento, medição, análise e avaliação. Esse requisito define que a organização deve determinar o que precisa ser monitorado e medido dentro do SGQ da organização, bem como os métodos para o monitoramento, medição, análise e avaliação necessárias para assegurar resultados válidos. A frequência com que o monitoramento e a medição devem ser realizados e também quando os resultados desse monitoramento e medição devem ser analisados e avaliados também devem ser determinados. Nesse requisito também é descrito o monitoramento da percepção do cliente, isso é, a sua satisfação. Todos os dados e informações provenientes de monitoramento e medição podem ser usados para avaliar a conformidade de produtos e serviços, o grau de satisfação do cliente, o desempenho e a eficácia do sistema de gestão da qualidade, se o planejamento foi implementado de forma eficaz, a eficácia das ações tomadas para abordar riscos e oportunidades, o desempenho de provedores externos, a necessidade de melhorias no sistema de gestão. Informação documentada deve ser mantida como apropriado para evidenciar os resultados;
- Subseção 9.2 – Satisfação do cliente. Considerada uma forma de monitoramento e avaliação de desempenho do sistema de gestão da qualidade da organização;
- Subseção 9.3 – Análise e avaliação. Essa análise crítica deve ser planejada e deve conter dados de entrada e dados de saída como apropriados. Informação documentada deve ser mantida para evidenciar os resultados dessas análises críticas.

A certificação do SGQ da organização com base na norma NBR ISO 9001:2015 não é um requisito da norma, sendo considerada uma atividade opcional, cabendo à organização decidir pela avaliação de um organismo de certificação independente que verifica e controla as práticas organizacionais em relação aos requisitos da norma. Muitas empresas adotam a certificação como uma maneira de mostrar às partes interessadas seu correto engajamento com a norma e é avaliada por um terceiro independente, porém há setores específicos onde a certificação é compulsória (ISO, 2017).

Com base no exposto nesta seção, conclui-se que o atendimento dos requisitos apresentados na ISO 9001:2015 proporciona uma base para a efetiva estruturação de um SGQ, com vistas ao melhor equacionamento entre os recursos necessários e disponíveis e as necessidades efetivas das partes interessadas na organização no que tange à Gestão da Qualidade de produtos, processos e serviços, sem deixar de lado os aspectos pertinentes à Medição de Desempenho – aspecto apresentado na próxima seção.

2.2 Medição de desempenho – subsídios para a melhoria contínua

Desempenho é um conceito presente no vocabulário de diversas áreas, dentre aquelas relacionadas a gestão empresarial, é possível citar: finanças, contabilidade, operações e *marketing* (FRANCO-SANTOS et al, 2007; NEELY, 2007). Para então definir o conceito de medição de desempenho, Neely, Gregory e Platts (1995) primeiro determinam o conceito de eficiência e eficácia, e para tal utilizam-se do conceito da área de *marketing* que determina que organizações alcançam seus objetivos ao operarem de forma a atender as necessidades dos clientes melhor que seus competidores.

A partir deste contexto, a eficácia está relacionada ao atendimento das necessidades dos clientes – com uma perspectiva externa de ação, enquanto eficiência é prover a necessidade dos clientes utilizando a menor quantidade recursos possíveis da organização – com uma perspectiva interna do resultado da ação (NEELY, GREGORY e PLATTS, 1995).

Desta forma, o conceito de medição de desempenho é caracterizado pelos autores como o processo de quantificação da eficiência e eficácia de determinada ação (NEELY, GREGORY e PLATTS, 1995).

Neely (2007) em trabalho futuro corrobora com a definição de Franco-Santos et al (2007) e Franceschini, Galetto e Maisano (2007), complementando a definição apresentada anteriormente, na qual relaciona o conceito de desempenho a uma comparação dos resultados de uma ação a um resultado planejado, com base nas expectativas da organização e suas partes interessadas.

Neely, Gregory e Platts (1995), classificam o SMD como o conjunto de métricas que quantificam a eficiência e eficácia de ações. Franceschini, Galetto e Maisano (2007) complementam que o SMD está presente na organização desde a visão e missão organizacional, o processo de planejamento estratégico, passando pela obtenção de dados, métodos de análise e é utilizado no subsídio a decisões gerenciais.

Bititci, Carrie e McDevitt (1997) mostram na figura 02 a decomposição explicitada acima, oriunda da visão organizacional até as medições de desempenho e o fluxo de *feedback* para suporte às decisões da organização. Os autores salientam que o SMD é o responsável pela integração entre os níveis apresentados na figura 02 e que, se bem implantado, deve permitir a correta decomposição dos objetivos estratégicos e táticos da organização, assim como prover o correto *feedback* dos resultados.

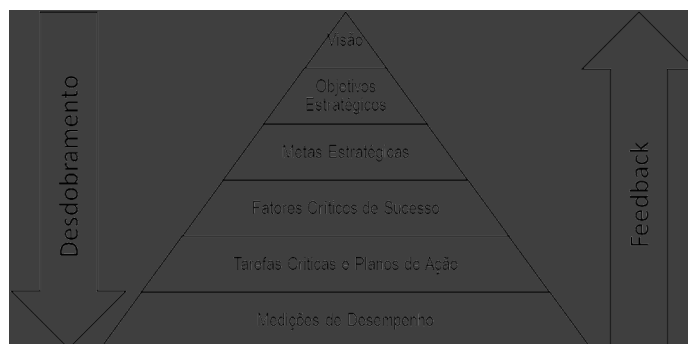


Figura 2 – O ciclo de desdobramento da estratégia e *feedback* das decisões
Fonte: Adaptado de Bititci, Carrie e McDevitt (1997)



Como motivadores para o desenvolvimento de um SMD na organização, Franceschini, Galetto e Maisano (2007) citam:

- (i) um SMD garante uma abordagem estruturada para foco no planejamento estratégico, nos objetivos e metas da organização;
- (ii) os medidores garantem que a atenção e o dispêndio de recursos e energia sejam feitos no que é importante para organização;
- (iii) a medição do desempenho melhora a comunicação internamente, entre os colaboradores e externamente entre a organização e seus interessados;
- (iv) o SMD justifica investimentos e subsidia decisões sobre quais programas devem ser implementados.

Attadia e Martins (2003) em sua pesquisa sobre a relação dos SMD com o processo de melhoria contínua, corroboram com Franceschini, Galetto e Maisano (2007) em (i), pois o processo de melhoria continua para ganho de credibilidade dentro da organização precisa estar alinhado a estratégia da organização, e (iii) pois utiliza-se como processo de comunicação, visando garantir que todos tenham as mesmas informações sobre os resultados apresentados pelas ações de melhoria.

Bititci et al (2006) complementam que além de melhorar a comunicação internamente o SMD pode fomentar a mudança de estilo gerencial dentro da organização, uma vez que os objetivos e metas são bem explicitados, a necessidade de uma gestão autoritária tende a diminuir, dando espaço a uma gestão por resultados e mais consultiva.

Outros diversos autores concordam com os motivadores apresentados por Franceschini, Galetto e Maisano (2007), principalmente por relacionarem a construção do SMD às necessidades dos interessados na organização, interesses esses, traduzidos no planejamento estratégico – metas e objetivos (BOURNE et al, 2000; NEELY, GREGORY E PLATTS, 1995; NEELY, 2007; NEELY, ADAMS E KENNERLEY, 2002).

Com base no exposto nesta seção, observa-se que de fato a Medição de Desempenho provê subsídios para a melhoria contínua nas organizações na medida em que sistematiza um processo de avaliação de resultados por meio do confronto entre planejado e realizado. Isto, por sua vez, caracteriza-se como importante abordagem gerencial, pois pode fomentar processos de melhoria e mudança robustos nas organizações, além de mudanças de posturas nos agentes envolvidos – aspectos fundamentais para uma atuação consistente no mercado.

3. Método de pesquisa

A escolha do método de pesquisa deve considerar segundo Yin (2001), quais as perguntas a serem respondidas, qual o nível de controle que se tem das variáveis em estudo, e qual é o enfoque histórico envolvido. Nesse sentido, as escolhas metodológicas desse trabalho estão pautadas, partindo de uma revisão da literatura e um estudo multicaso em empresas do interior do estado de São Paulo.

A estrutura dessa pesquisa considera três fases, que são: i) a definição e planejamento, ii) preparação, coleta e análise e iii) conclusões do trabalho, conforme apresentados na figura 3.

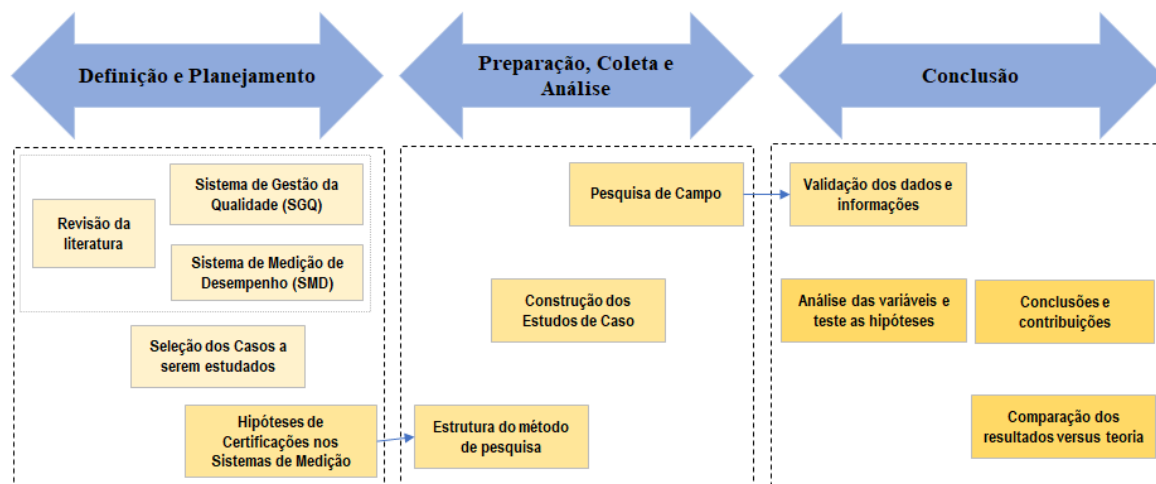


Figura 3 – Construção do projeto de pesquisa.
Fonte: Elaborado pelos autores

A revisão da literatura foi realizada com foco no tema Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) via certificação na norma ABNT NBR ISO 9001:2015 e na Medição de Desempenho via implantação de um SMD.

Segundo Gil (2002) uma revisão da literatura deve ser realizada considerando conteúdos elaborados anteriormente, contidos em livros ou publicações, o que permitirá ao pesquisador cobrir um amplo conjunto de materiais. Publicações científicas como artigos de revistas científicas são importantes meios de busca de conteúdos, devido à sua característica de atualização constante, permitindo o uso das informações na vanguarda da ciência. A revisão teórica aqui colocada serviu como base para o mapeamento da literatura acerca do assunto, permitindo a identificação das lacunas na bibliografia, as hipóteses a serem trabalhadas, a delimitação do trabalho e a evolução temporal do tema (MIGUEL; SOUSA, 2010).

A partir da elaboração de um referencial teórico, posteriormente se buscou a aplicação de dois estudos de casos que permitem a verificação da teoria em aspectos empíricos. O estudo de caso corresponde a um método de pesquisa com foco em um ou mais casos. É necessário nesse método, que o pesquisador tenha acesso aos dados da empresa (seja análise documental, observações ou entrevistas), dessa forma é possível observar como ocorrem os fatos na prática. No estudo de caso, o entendimento amplo do contexto apresenta maior relevância do que a generalização dos resultados, que dificilmente é possível num estudo de caso.

Pode-se de acordo com Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002) afirmar que pode haver quatro propósitos de uso do estudo de caso:

- Exploração – desenvolvimento de ideais e questionamentos;
- Construção de uma teoria – definição de termos, conceitos e relações;
- Teste da teoria – uso conjunto com um levantamento do tipo Survey;
- Refinamento da teoria – validação de resultados empíricos.

A finalidade dessa pesquisa é o aprofundamento na pesquisa de campo e nos casos analisados, de tal forma a explorar áreas de gestão da qualidade e medição de desempenho não cobertas pela teoria.

Segundo Yin (2001) espera-se o uso das seguintes fontes de evidência no estudo de caso:



- Documentação – documentos, cartas, jornais e registro em arquivos;
- Entrevistas com funcionários e observações diretas – visita de campo;
- Observação participante – participação ativa do pesquisador;
- Artefatos físicos, filmes, fotografias, vídeos e aplicação de testes.

Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002) e Yin (2001) apontam que fontes múltiplas de evidência favorecem o chamado processo de triangulação. A triangulação cria uma maior validação dos casos estudados, cabendo às evidências identificadas apontar tendências e divergências. A análise de múltiplas fontes de evidência, é representada na Figura 4, que permitirá ao pesquisador realizar uma comparação entre as informações levantadas na revisão da literatura, com os dados encontrados na análise documental e entrevistas.

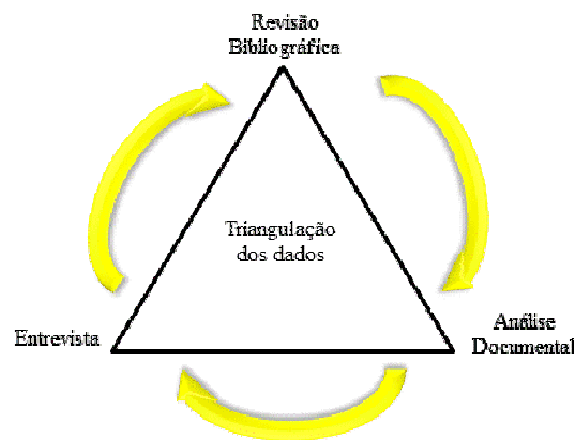


Figura 4 – Técnica de Pesquisa.
Fonte: Elaborada pelos autores.

Realizou-se uma coleta de dados com a intenção de se triangular as informações obtidas. Primeiramente foram realizadas visitas para compreensão das principais atividades realizadas, além da estrutura organizacional da empresa. Em seguida foi realizada a análise documental. Finalmente, a etapa para coleta de dados foi composta de entrevistas com funcionários da empresa, aplicando questionário semiestruturado em diferentes níveis hierárquicos.

4. Análise e discussão dos resultados

4.1 Apresentação das empresas objeto de estudo

A fim de preservar suas identificações, as empresas objeto de estudo serão denominadas como A e B. Ambas estão instaladas no interior do estado de São Paulo, atuam no setor metalmeccânico, possuem certificação ISO 9001 e com relação ao porte, tomando como base o critério de número de empregados apresentado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), são de médio porte. O quadro 1 mostra uma sistematização de tais dados de caracterização das empresas.



Quadro 1: Apresentação das Empresas objeto de estudo

Empresa	Porte	Quantidade Funcionários	Ramo	Mercado de atuação	Certificada ISO9001 desde	No Mercado a
A	Médio	100	Metalmecânico	Projeto, fabricação e comercialização de produtos médico hospitalares	2001	50 Anos
B	Médio	150	Metalmecânico	Projeto, fabricação e comercialização de pinos e eixos para o Agronegócio	2012	40 Anos

Fonte: Elaborado pelos autores

Outro ponto comum observado em relação às empresas foi o fato de que no momento da pesquisa, empreendiam esforços para melhoria de seu SMD. Aspecto extremamente oportuno aos propósitos do presente trabalho.

Na empresa B, por exemplo, identificou-se um SMD bastante detalhado que buscava interligar questões estratégicas do negócio a aspectos operacionais, passando por questões e fatores do nível tático – na empresa isso encontra-se evidenciado em quadro que mostra a relação entre os indicadores e medidores de desempenho e os níveis gerenciais. Na empresa A, apesar de não ter sido verificada uma interligação tão evidente entre os itens de medição do SMD existente, observou-se por outro lado, um processo de coleta de dados do chão fábrica bastante sistemático que permite a obtenção de dados para melhoria dos processos produtivos e tomada de decisão no que tange à execução das ordens de produção pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP), assim como pelo setor de Engenharia Industrial.

Por fim, destaca-se que tais empresas foram selecionadas como casos de interesse pelo fato de apresentarem ações tanto no atendimento de requisitos da ISO 9001 quanto na utilização de um SMD, além do fato de permitirem acesso total aos pesquisadores para a realização do presente trabalho.

4.2 A interação entre ISO 9001 e medição de desempenho nas empresas

A fim de analisar a interação entre o atendimento dos requisitos da ISO 9001 e a mediação de desempenho nas empresas objeto de estudo, os pesquisadores conduziram um intenso processo de coleta e análise de dados, utilizando-se de múltiplas fontes de evidências conforme destacado na seção 3.

No quadro 2 são apresentadas as constatações obtidas na análise documental, visita às empresas e entrevistas com funcionários chave.

Nota-se que as empresas possuem muitos pontos em comum, assim como problemas semelhantes, tanto no que diz respeito aos itens relacionados à certificação ISO 9001, quanto ao uso do SMD.

Como principais benefícios associados à certificação na norma ISO 9001, observou-se que um processo sistemático e contínuo de acompanhamento dos processos para verificação do cumprimento dos requisitos, cria na organização uma agenda de trabalho que aglutina os envolvidos em torno de questões relevantes do SGQ. Em relação ao SMD, seus principais benefícios estão relacionados à criação de um norte para a melhoria dos processos, produtos e serviços, dado que, se bem definidos e implementados, colocam em destaque problemas de processos, os quais exigem ações consistentes para sua solução.



Quadro 2: Constações obtidas nas empresas objeto de estudo

Etapa de coleta de dados	Assunto abordado	Constações obtidas	
		Empresa A	Empresa B
Análise documental	Existência de indicadores para os processos produtivos e de gestão	Há um indicador para cada processo e alguns indicadores operacionais utilizados no chão de fábrica. Há uma matriz com a relação de todos os indicadores utilizados	Há um indicador para cada processo (considerando os processos mapeados). Foi constatada a presença de uma matriz de indicadores com relação aos objetivos estratégicos
	Há um processo formal de avaliação de resultados do SMD	Existe procedimento documentado e plano de ação gerado nas reuniões mensais do Comitê da Qualidade	Existe processo documentado, inclusive documentos com planos de ação gerados nas reuniões de análise crítica.
	Divulgação e acesso aos resultados do SMD	Disponibilizados na intranet da empresa e apenas alguns são divulgados aos colaboradores de forma ampla	Dispostos em painéis pela empresa e em pastas do servidor de arquivos eletrônicos da empresa
	Não conformidade (NC) recebida devido a indicadores	A três anos e empresa não recebe NC devido a indicadores	A empresa recebeu recentemente NC devido ao ciclo de revisão e aplicação de ações de melhoria
Visita às instalações da empresa	Cultura organizacional	Gestores dispostos a dar suporte a todo o momento para todos os colaboradores	Decisões centralizadas e colaboradores apresentaram com receio de comentar algo que foi desenvolvido pela liderança
	Estilo de liderança	Democrático - colaboradores conversavam sobre decisões e sobre atitudes sem qualquer receio, e aparentemente eram encorajados a isso	Autoritário – gestão familiar, o que aparentava aumentar o nível de autoritarismo
	Divulgação dos indicadores	Os indicadores estavam bem divulgados nas áreas administrativas da empresa e pouco divulgados na área industrial	Os indicadores estavam bem divulgados nas áreas administrativas da empresa e pouco divulgados na área industrial
	Conhecimento dos colaboradores em relação ao SMD	Apenas os responsáveis pelos indicadores possuíam conhecimento a respeito deles	Maior conhecimento dos indicadores na área administrativa e menor na área industrial
Entrevistas	Motivações para certificação na ISO 9001	Melhoria na gestão e padronização dos processos, segundo o Diretor e Gerente da Qualidade	Melhoria em gestão segundo o gestor de operações, exigência dos clientes segundo os gestores de Rh e Finanças
	Aplicação da norma no dia a dia	A empresa se preocupa com a utilização dos processos e controles desenvolvidos para a certificação, os funcionários estão treinados e aptos para a realização das tarefas. As auditorias vêm	Os gestores de RH e Financeiro relataram que as aplicações das exigências da norma eram conduzidas pelo departamento de qualidade, e eles só acompanhavam os



		comprovando que a norma vem sendo bem aplicada.	processos documentados. Alguns analistas relataram que a preocupação dos gestores em relação a norma era de não tomar uma NC
	Suficiência dos indicadores do SGQ	São suficientes, porém, indicadores com dados financeiros são sempre necessários	Segundo os entrevistados, os indicadores desenvolvidos são suficientes
	Problemas observados no dia a dia com relação ao uso do SMD na gestão	Falta de engajamento da alta direção com relação aos indicadores e também a falta de compromisso dos responsáveis em atingir as metas	Falta de confiabilidade nos dados que alimentam os indicadores, segundo os analistas. O analista de produção chegou a propor a implementação de um método de coleta automática na produção, mas a ideia foi descartada pelo gestor de operações

Fonte: Elaborado pelos autores

Como principais desafios, tanto em relação à certificação na ISO 9001, quanto ao SMD, observa-se a necessidade de maior disseminação do conhecimento e práticas associadas nos diversos níveis organizacionais, assim como maior engajamento da alta direção até os níveis operacionais. Aspectos esses, que com certeza adicionariam maior robustez ao sistema de gestão implementado na organização, aliando os pontos fortes da certificação ISO 9001 e do processo de medição de desempenho.

5. Conclusões

Esse trabalho teve como objetivo analisar como a certificação na norma ISO 9001:2015 pode ser combinada com a medição de desempenho para a obtenção de um sistema de gestão robusto.

A literatura enfatiza e justifica a adoção dessas duas abordagens gerenciais como formas de melhorar processos, produtos e serviços nas organizações. Ampla aceitação disso pode ser observada dado o grande número de empresas que adotam tais abordagens.

Dentre diversas alternativas identificadas na literatura, observa-se que tanto a certificação na norma ISO 9001 ou o atendimento dos requisitos apresentados nessa norma quanto a implantação de um SMD representam alternativas para implantação ou melhoria de um sistema de gestão estruturado, que permita a interligação entre objetivos e metas estratégicas com aspectos operacionais do negócio, passando por questões táticas.

Os autores deste trabalho propuseram a combinação destas duas abordagens como forma de dar maior robustez ao sistema de gestão implementado e apontam benefícios e desafios que foram observados nas empresas estudadas como ponto de partida para aliar o potencial das duas abordagens gerenciais.

Por fim, os autores indicam a necessidade de estudos futuros versando sobre o tema, a fim de indicar caminhos concretos para que as organizações possam se



beneficiar da combinação proposta. Dentre esses estudos, a comparação das práticas relacionados ao SMD em empresas certificadas e não certificadas na ISO 9001, pode ser um ponto de partida interessante para a verificação da efetiva contribuição da certificação na estrutura do sistema de gestão adotado.

Referências bibliográficas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9001:2015 – Sistemas de gestão da qualidade: requisitos**. Rio de Janeiro, ABNT, 2015.

ANDRADE, J. H. **Propostas para melhoria da integração entre Desenvolvimento de Produto e Planejamento e Controle da Produção em ambiente ETO**. Tese de Doutorado - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2013

ATTADIA, L. C. L.; MARTINS, R. A. Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. **Revista Produção**, v.13, n.2, p.33-41, 2003.

BITITCI, U. S.; CARRIE, A. S.; MCDEVITT, L. Integrated performance measurement systems: a development guide. **International Journal of Operations and Production Management**, v.17, n.5, p.522-534, 1997.

BITITCI, U.S.; MENDIBIL, K.; NUDURUPATI, S.; GARENGO, P.; TURNER, T. Dynamics of performance measurement and organisational culture, **International Journal of Operations and Production Management**, v.26, n.12, p.1325-1350, 2006.

BOURNE, M.; MILLS, J.; WILCOX, M.; NEELY, A.; PLATTS, K. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations and Production Management**, v.20, n.7, p.754-771, 2000.

DELLE PIAGGE, R. M.; BRAGA, F. A. S.; ANDRADE, J. H. Análise da contribuição da certificação ISO 9001 para implantação de um sistema de medição de desempenho. In: **Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI**. Anais. São Paulo: 2017.

FRANCESCHINI, F.; GALETTO, M.; MAISANO, D. **Management by Measurement**, Berlin: Springer, 2007.

FRANCO-SANTOS, M., KENNERLEY, M., MICHELI, P., MARTINEZ, V., MASON, S., MARR, B., GRAY, D., NEELY, A. Towards a definition of a business performance measurement system, **International Journal of Operations and Production Management**, v.27, n.8, p.784 – 801, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

International Organization for Standardization. **ISO 9000 - Quality management**. Disponível em: <<https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>>. Acesso em: 19 de setembro de 2017.

MIGUEL, P. A. C; SOUSA, R. **Adoção do estudo de caso na engenharia de produção**. In: **MIGUEL, P. A. C (org.). Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p.129-143.

NEELY, A. **Business performance measurement - unifying theories and integrating practice**. 2. ed. Cambridge University Press, p.125-140, 2007.

NEELY, A.; ADAMS, C.; KENNERLEY, M. **The Performance Prism: The scorecard for measuring and managing business success**. Harlow: Pearson, 2002.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance Measurement System Design. **International Journal of Operations and Production Management**, v.15, n.4, p.80-116, 1995.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. **Case research in operations management**. International Journal of Operations & Production Management, v.22, n.2, p. 195-219, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 212 p.



Métodos Quantitativos Aplicados na Movimentação de Materiais – Um Estudo de Caso no Hospital MPMP

Quantitative Methods Applied in Materials Handling - A Case Study at MPMP Hospital

Flávio Alberto Gomes da Silva, Fatec Zona Leste, flaviobeto.gsilva@gmail.com
Ailton Dias Jardim, Fatec Zona Leste, ailtondiasjardim@gmail.com
Marco Olaniyan Fontes de Jesus Felix, Fatec Zona Leste, marcoolan@gmail.com
Leonardo Gizoldi Rodrigues Silva, Fatec Zona Leste, leo1996sfc@live.com

Resumo: Métodos quantitativos é um instrumento importante para uma vasta gama de processos logísticos, principalmente nas operações da gestão de estoque, como a movimentação e armazenagem. Especialmente em um Hospital, em que é imprescindível um bom abastecimento dos materiais e medicamentos que garanta a agilidade necessária no atendimento das demandas de pacientes. O objetivo deste presente trabalho é compreender o processo de separação e distribuição de materiais e medicamentos dentro de um almoxarifado hospitalar e utilizar métodos quantitativos de gestão para a otimização e roteirização de suas atividades visando reduzir o tempo de trajeto entre o setor do almoxarifado até os setores de UTI Neonatal, Centro Cirúrgico, Berçário de Risco e UTI Adulto do Hospital MPMP. Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso em um Hospital. O artigo apresenta uma sugestão de melhoria de roteirização e otimização dos processos de distribuição, utilizando-se do Microsoft Solver. No qual, pôde verificar-se que a implantação desse procedimento é bastante simples e o Hospital pode implanta-lo com a confiança de que ocorrerá melhorias no nível de serviço.

Palavras-chave: Gestão; Modelagem; Métodos; Distribuição; Otimização

Abstract: *Quantitative methods is an important tool for a wide range of logistics processes, especially in inventory management operations such as handling and warehousing. Especially in a hospital, where a good supply of materials and medicines is essential to ensure the agility necessary to meet the demands of patients. The objective of this present work is to understand the process of separation and distribution of materials and medicines within a hospital warehouse and to use quantitative management methods for the optimization and routing of its activities aiming to reduce the time of*



travel between the warehouse sector to the sectors of Neonatal ICU, Surgical Center, Risk Nursery and Adult ICU of MPMP Hospital. For this, a bibliographic research and a case study were carried out in a Hospital. The article presents a suggestion of improved routing and optimization of distribution processes, using Microsoft Solver. In which, it could be verified that the implementation of this procedure is quite simple and the Hospital can implant it with the confidence that there will be improvements in the level of service.

Keywords: Management; Modeling; Methods; Distribution; Optimization

1 INTRODUÇÃO

As aplicações de Métodos quantitativos podem desempenhar um papel importante ao abordar a questão da movimentação de materiais e armazenagem. No cenário atual, com a acirrada competição global, as empresas buscam se sobressair com a implantação de novos processos, pois tem a necessidade de responder com agilidade e rapidez às mudanças impostas pelos mercados.

A organização e especialização das atividades produtivas resultam em produção excedente que necessita de armazenagem para garantir a integridade dos produtos. Além disto, as reservas de produtos nos vários estágios da cadeia produtiva são necessárias para garantir abastecimentos e reduzir incertezas. Para que os produtos armazenados sejam disponibilizados e utilizados se faz necessária a movimentação eficiente ao destino onde será consumido (FLEURY, 2007).

Pesquisas mostram que a otimização das operações logísticas em armazéns representa grande melhoria para os processos logísticos (Baker e Canessa, 2009; Gu, et al., 2007; Zhanga e Laib, 2010). A logística interna com relação ao manuseio de materiais de um armazém é definida por Bowersox et al. (2006) como uma atividade de suma importância para a organização, pois envolve desde o recebimento e armazenamento do produto ao seu resgate para despacho ao cliente, visando sempre o menor custo para a operação. Luna et al. (2011) afirma que a distribuição dos itens dentro do armazém, os tipos de equipamentos para o



manuseio e a configuração do armazém interferem diretamente nos custos de suas operações.

Nesse contexto, o uso de estratégias para agregar valor a qualquer organização tornam-se úteis. E a gestão de estoque, por exemplo, atualmente é vista como uma parte estratégica com influência direta no relacionamento com os clientes, ficando assim diretamente ligada ao sucesso das organizações. Além disto, segundo Ballou (2006), o custo de armazenagem e movimentação pode representar de 20 a 40% do seu valor por ano. No setor hospitalar, a armazenagem e movimentação de materiais são atividades que impactam em custos e nível de serviço devido aos volumes dos produtos.

O setor de estoque, dentro de um ambiente organizacional, há algum tempo foi considerada uma área restrita a um papel operacional. No entanto, a antiga forma de como esta área era retratada alterou-se com a globalização e atualmente, a gestão de estoque, aliada as tecnologias e ações estratégicas, otimiza a relação entre clientes e fornecedores, com vistas a melhora do abastecimento e aumento do nível de serviço.

O presente trabalho apresenta um estudo de caso dos processos de separação e distribuição de materiais e medicamentos dentro de um almoxarifado para os setores de UTI Neonatal, Centro Cirúrgico, Berçário de Risco e UTI Adulto, consideradas as áreas mais críticas do Hospital MPMP. Especialmente para este Hospital, é imprescindível manter um bom abastecimento dos materiais e medicamentos, que garanta a agilidade necessária no atendimento das demandas de pacientes.

As aplicações dos métodos quantitativos consistem na forma em que os materiais e medicamentos são distribuídos, com o propósito de otimizar as áreas de armazenagem e dar maior eficiência no processo. Nesta pesquisa foi utilizado a técnica de Menor Caminho no suplemento Solver disponibilizada gratuitamente na Microsoft Excel como ferramenta para obtenção da configuração ótima.

As premissas foram atendidas primeiramente em uma tentativa com uma planilha única, porém não foi possível encontrar uma solução convergente. Dado o Grafo das Rotas de Distribuição elaborou-se outros Grafos para cada destino separados, visto que aplicar o Menor Caminho de uma única origem para vários destinos fica inviável.



Isso permitiu evidenciar as potencialidades e limitações da ferramenta Microsoft Solver.

Este trabalho mostrou a importância da formulação de um modelo realista e de uma análise crítica detalhada, o que pode ser constatado por meio da falta de viabilidade do primeiro Grafo e com o sucesso alcançado pela elaboração de Grafos para cada destino.

O estudo tem por objetivo de detalhar a gestão de estoque no almoxarifado de um Hospital, estudando as melhorias no processo de movimentação de materiais realizados por meio de métodos quantitativos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GESTÃO DE ESTOQUES

Existem diferentes teorias na literatura a respeito da gestão de estoques, Moura (2004) cita que estoque é considerado um conjunto de bens armazenados, com características próprias e com funções específicas, que atendem aos objetivos e necessidades que a empresa necessita. Assim todo item armazenado em um depósito, galpão, almoxarifado, prateleira, gaveta ou armário para ser utilizado pela empresa em qualquer de suas atividades, é considerado um item do estoque da organização.

Por outro lado, Ballou (2006) descreve que estoques são acumulações e matérias-primas, suprimento, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logísticas das empresas. Estoques normalmente são encontrados em armazéns, galpões, pátios de empresa. O custo de manutenção do estoque pode representar de 20% até 40% do seu valor por ano. Por este motivo, administrar com cuidado os níveis de estoque é economicamente sensato. O que confirma a importância de se adotar métodos quantitativos para aumentar a sua eficiência.

Para Arnald (1999) a gestão de estoques é um conceito que está presente em praticamente todo o tipo de empresas, assim como na vida cotidiana das pessoas.

Desde o início da sua história que a humanidade tem usado estoques de variados recursos, de modo a suportar o seu desenvolvimento e sobrevivência.

2.2 MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM

A movimentação de materiais está relacionada com os fluxos de materiais, referem-se aos trajetos percorridos pelos produtos nas diversas áreas por onde passam. Já a armazenagem basicamente é a estocagem de mercadorias da forma mais eficiente possível.

Na concepção de Ballou (2001), movimentação de materiais consiste nas atividades de carregamento, descarregamento, movimentação de e para estoque, e preenchimento do pedido. O manuseio de produtos consiste na chave da produtividade dos depósitos, constituindo-se na atividade de armazenagem que mais consome mão-de-obra. Por isso o projeto de um depósito é um fator determinante para a eficiência das operações de manuseio (BOWERSOX & CLOSS, 2001).

Koster et al. (2006) destacam como objetivos básicos da armazenagem a maximização do uso efetivo do espaço, dos equipamentos, da mão-de-obra e da acessibilidade aos materiais, e a minimização do tempo de atendimento dos pedidos.

Gu et al. (2007) afirmam que os recursos como equipamentos, espaço e mão-de-obra precisam ser alocados entre as diversas atividades de um armazém, e cada atividade deve ser cuidadosamente implementada, operada e coordenada para atingir os requisitos de todo o sistema em termos de capacidade, fluxo e serviço ao menor custo possível.

Estudos realizados por Moura (2005) cita que o homem vem tentando resolver o problema de movimentar materiais para tornar seu trabalho de levantar, movimentar de um lugar para outro e carregar mais fácil, rápido e seguro. A movimentação é uma atividade que tem forte relação com a armazenagem, que é a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um local destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais por depósitos, almoxarifados, centros de distribuição etc. e está intimamente relacionada com a movimentação de materiais.

Outros estudos investigando a importância dos custos com movimentação e armazenagem indicam que o fluxo destes processos representam de 30% a 35% do custo logístico total, e sua participação vem crescendo nos últimos anos. Além disso, o armazém é o elo que une a produção ou o fornecedor ao consumidor.

Grande parte das empresas desenvolvem muitos projetos de melhoria considerando os custos e nível de serviço na movimentação e armazenagem. E na maioria dos casos as organizações se deparam com várias alternativas que podem ser escolhidas para implementação.

Neste trabalho sugere-se a aplicação de técnicas de métodos quantitativos como ferramenta de apoio na tomada de decisão, levando em consideração a melhor utilização dos recursos para movimentação, otimização das áreas de armazenagem e maior velocidade do processo.

2.3 TÉCNICAS QUANTITATIVAS APLICADAS A GESTÃO DE ESTOQUES

Mais recente atenção centrou-se na prestação de Hillier e Lieberman (2010) alertam que as técnicas para gerenciar os estoques estão mudando entre as organizações. As empresas japonesas foram pioneiras a introduzir o sistema de estoque just-in-time que enfatiza planejamento e programação para que os materiais cheguem extremamente a tempo para seu uso, sendo que os estoques são reduzidos a níveis para o estritamente necessário. Outra ferramenta que está sendo utilizada para ganho competitivo é a aplicação de técnicas de pesquisa operacional, para otimizar suas políticas de estoques através das seguintes etapas:

- Formular um modelo matemático para descrever o comportamento do sistema de estoque;
- Buscar uma política de estoques ótima em relação a esse modelo;
- Usar um sistema de processamento de informações computadorizado para manter um registro dos níveis de estoques atuais;
- Utilizar esse registro de níveis de estoque atuais, aplicar a política de estoques ótima para sinalizar quando e em que níveis reabastecer os estoques.

Atualmente, o Microsoft Excel, dentre outros sistemas, é capaz de resolver problemas de pesquisa operacional através da programação linear, cobrindo uma gama relativamente importante de problemas de natureza Logística.

Esta vista é suportada por Tadeu (2008) a utilização de modelos matemáticos aplicados no gerenciamento de estoques atende plenamente “às expectativas de produção ou consumo das organizações, com a máxima eficiência, redução de custos e tempo de movimentação”.

Juntos, estes estudos indicam que a aplicação dos modelos permite fazer melhorias de implementação do desenvolvimento considerando os níveis de serviço na armazenagem e movimentação. Pode-se observar que as metodologias quantitativas de estoque são importantes para um bom desempenho do setor de materiais, pois apresenta-se como uma excelente ferramenta de auxílio na tomada de decisão aos gestores.

3 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho optou-se por adotar de um estudo de caso, pois o seu objetivo é compreender melhor o processo de separação e distribuição de materiais e medicamentos dentro de um almoxarifado hospitalar. De acordo com Gil (1991), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo exaustivo e em profundidade de poucos objetos, de forma a permitir conhecimento amplo e específico do mesmo.

O estudo de caso foi realizado em uma instituição privada de saúde, localizada no município de São Paulo. Este possibilitou uma análise empírica da importância na utilização de modelos matemáticos aplicados na gestão de estoque.

Desse modo, o estudo possibilitou a descrição e compreensão do processo da cadeia logística de abastecimento e distribuição de materiais em diversos setores dentro do ambiente hospitalar. A presente pesquisa dividiu-se nas seguintes etapas:

- Inicialmente foi realizado um levantamento dos setores e estoques a serem abastecidos pelo almoxarifado e seus principais problemas, envolvendo coleta e análise de informações possibilitando contextualizar e aprofundar o conhecimento de objeto de estudo;

- Posteriormente, os dados para o estudo de caso foram coletados através de documentos do hospital;
- Por fim, foi realizada uma entrevista com o Coordenador Geral Farmacêutico do hospital acompanhada de visitas ao processo, sendo explorado o processo de distribuição e abastecimento de materiais e medicamentos.

A presente pesquisa ocorreu entre janeiro a maio de 2017.

4 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado no Hospital MPMP, que é uma filial que pertence ao Grupo SJ. Fundada em 1936 a Maternidade tem sede na cidade de São Paulo (SP), Bela Vista.

Para o estudo, foram coletados dados pertinentes ao setor de distribuição de materiais e medicamentos do Hospital durante o ano de 2017, nos períodos de janeiro a maio. Trata-se de uma empresa de grande porte do ramo Hospitalar que trabalha com aproximadamente 4000 itens específicos da área da saúde; os insumos, medicamentos, equipamentos, utensílios específicos, peças elétricas, eletrônicas e materiais comuns como produtos de limpeza, escritório e outros.

Para facilitar o entendimento deste estudo de caso, a sua apresentação foi dividida em duas partes: (i) apresentação do processo de suprimento; (ii) discussão dos dados levantados junto a Maternidade e observação dos pesquisadores.

4.1 PROCESSO DE SUPRIMENTO

Inicia-se com a requisição de materiais ou medicamentos ao estoque (almoxarifado) via sistema, imprime-se a solicitação, faz-se a separação, a conferência, a embalagem, e é feito a baixa no sistema, e transportado ao seu destinatário. Este processo é repetido semanalmente, até que o estoque chega ao seu ponto de limite, precisando ser reabastecido pela matriz.

O reabastecimento ocorre uma vez por semana, casos esporádicos de requisição na matriz ocorrem quando determinado produto acaba antes do dia do reabastecimento.

Às terças-feiras é feito um levantamento via sistema da dispensação de medicamentos (ato do farmacêutico de orientação e fornecimento ao usuário de medicamentos) em todos os setores e sub estoques, gerando um relatório que vai posicionar as saídas e o estoque atual do almoxarifado. Através deste relatório são confrontados saídas e estoque atual para se fazer o pedido para a matriz com intenção de fazer a reposição, (todas as quartas-feiras).

Feito o pedido, é enviado a matriz onde é digitado e baixado no sistema, gerando um relatório de transferência entre empresas, imprime-se duas vias deste relatório, uma vai ficar para fazer a separação e a outra vai ser enviada a filial juntamente com os materiais: vai ser separado, embalado os diversos e acondicionado no transporte.

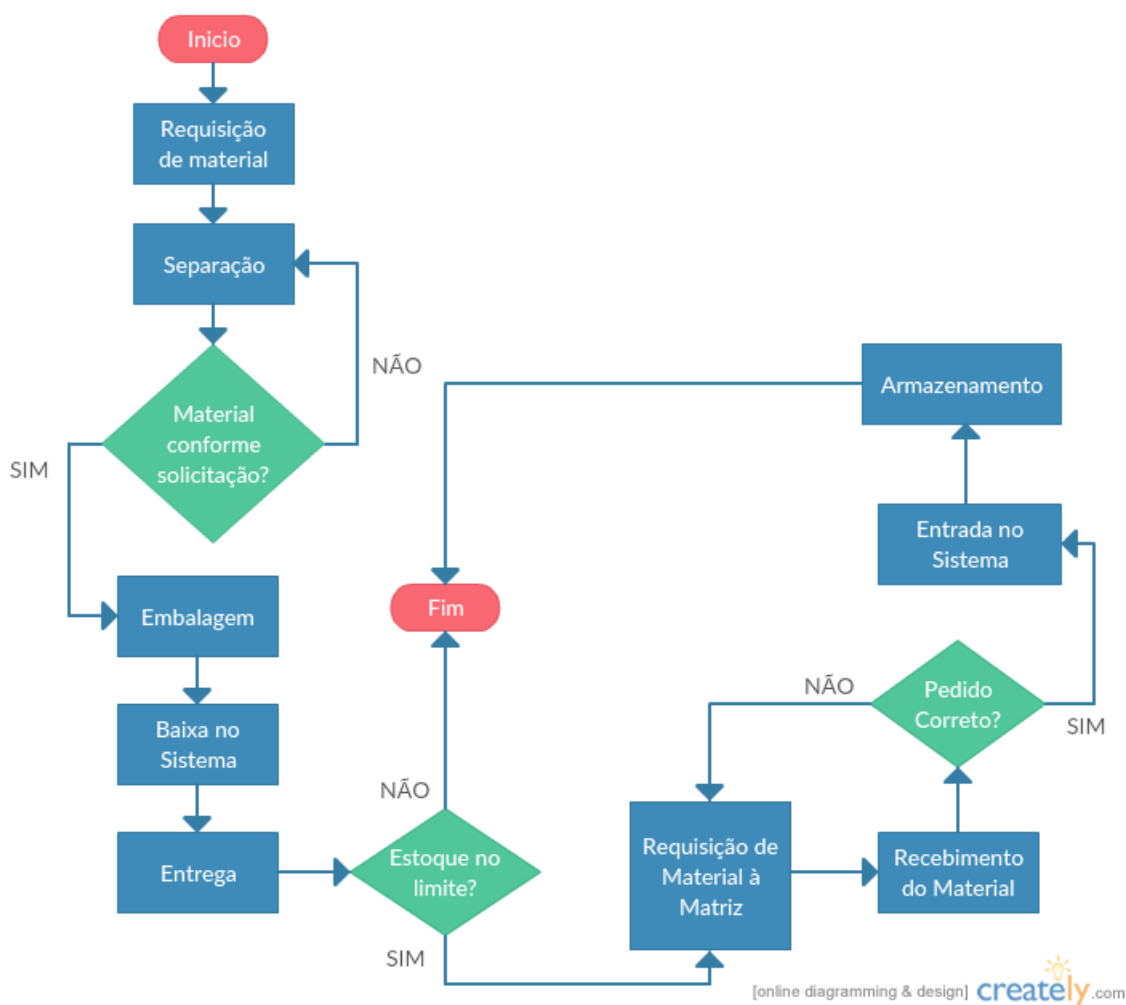


Figura 1 - Fluxograma de Processos. Fonte: Elaborado pelos autores

Ao chegar a filial o transporte é descarregado, conferido e armazenado e feito o aceite no sistema, caso haja alguma divergência no recebimento são feitos os apontamentos para posteriormente se fazer os acertos devidos conforme fluxo evidenciado na Figura 1.

4.2 DISCUSSÕES

A maior dificuldade enfrentada pelo setor do almoxarifado é com relação ao tempo dispendido para o processo de separação e distribuição dos itens aos demais departamentos. Em média é necessário utilizar cerca de 40% a 50% do tempo de expediente disponível apenas para essa etapa de separação e distribuição.

O almoxarifado do hospital é responsável em abastecer todos os setores e estoques, em dado momento são muitos pedidos para separar fazendo com que o número de colaboradores não seja suficiente para tantas atividades. Nos dias que correram a pesquisa o almoxarifado contava com 4 colaboradores, sendo estes: 1 assistente de almoxarifado, 2 auxiliares de almoxarifado e 1 auxiliar de apoio, este último está incumbido de realizar as entregas nos setores e dar o suporte necessário ao almoxarifado.

Durante o estudo foi possível evidenciar a importância em otimizar o tempo para realização do processo de separação e distribuição, visto que se trata de uma tarefa vital para adequação aos prazos de entrega, para evitar quedas no nível de serviço. Desta forma adotou-se modelos matemáticos e métodos quantitativos voltado à logística, juntamente com um suplemento do Microsoft Excel, o programa Solver como alternativa de solução aos problemas de redução do tempo de movimentação utilizando o método de Menor Caminho.

A otimização do tempo de movimentação passa por estimativas de cálculo que devem ser interpretadas para o pleno gerenciamento da área de almoxarifado. Neste caso como primeira etapa, efetuou-se uma análise das rotas para encontrar a rota mais curta, posteriormente elaborou-se um Grafo e uma Modelagem do processo.

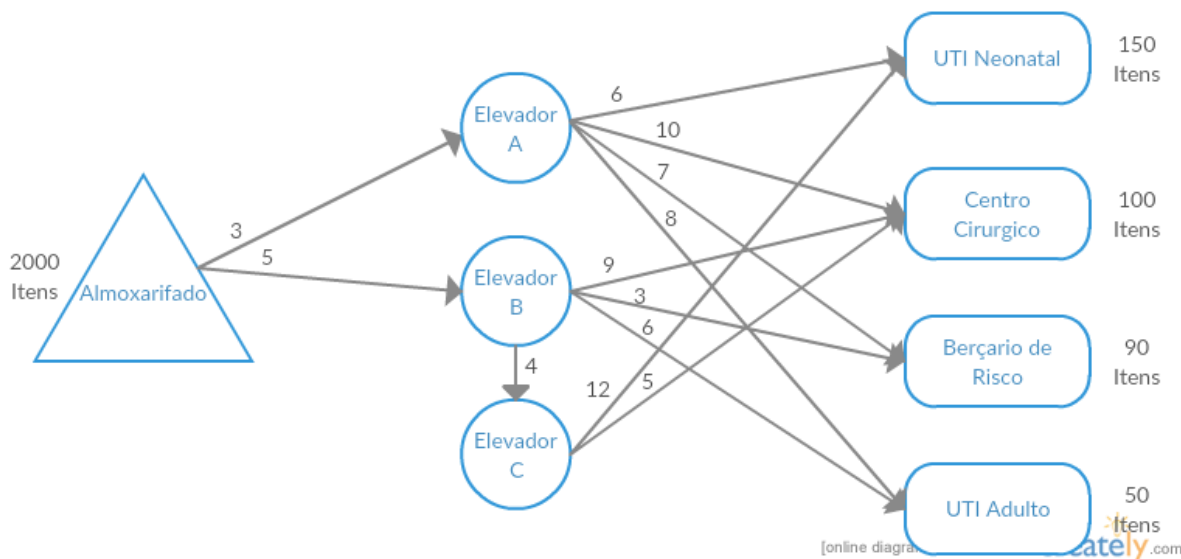


Figura 2 - Grafo Rotas de Distribuição. Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 2 representa uma referência para a elaboração do modelo matemático, apresentando o fluxo das rotas de distribuição. Grafo Rotas de Distribuição: consiste em um diagrama (desenho) formado por um conjunto de vértices (nós) e outro de arcos (arestas), com cada arco associado (ligado) à um ou mais vértices.

Em que, os vértices/nós são os setores ou departamentos do Hospital (Almoxarifado, Elevadores, UTI, Berçário, etc.) e os arcos/arestas são os caminhos percorridos entre a origem e o destino.

Modelagem matemática consiste na arte (ou tentativa) de se descrever matematicamente um fenômeno. Então para construir este modelo matemático foi seguido alguns passos:

- 1) Passo: Definir quais serão as variáveis de decisão, neste caso serão os caminhos a serem escolhidos, sendo i origem e j o destino (x_{ij} é o caminho entre a origem i e o destino j).

Portanto = $x_{12}; x_{13}; x_{25}; x_{26}; x_{27}; x_{28}; x_{34}; x_{36}; x_{37}; x_{38}; x_{45}; x_{46}$.

- 2) Passo: Definir a função objetivo, no caso o objetivo é otimizar a movimentação de materiais, ou seja, minimizar o tempo de distribuição dos itens.

$$Z_{min} = 3x_{12} + 5x_{13} + 6x_{25} + 10x_{26} + 7x_{27} + 8x_{28} + 4x_{34} + 9x_{36} + 3x_{37} + 6x_{38} + 12x_{45} + 5x_{46}$$



3) Passo: Definir as restrições, seguindo a premissa do Menor Caminho, ressaltando que só pode-se escolher uma saída em cada nó.

$$\text{Portanto Nó 1} = x_{12} + x_{13} = 1$$

$$\text{Nó 2} = x_{12} - x_{25} = 0$$

$$\text{Nó 3} = x_{13} - x_{34} = 0$$

$$\text{Nó 4} = x_{34} - x_{45} - x_{46} = 0$$

$$\text{Nó 5} = x_{25} + x_{45} = 1$$

$$\text{Nó 6} = x_{26} + x_{36} + x_{46} = 1$$

$$\text{Nó 7} = x_{27} + x_{37} = 1$$

$$\text{Nó 8} = x_{28} + x_{38} = 1$$

4) Passo: Colocar os dados no Microsoft Excel, salienta-se que durante o estudo reconheceu-se a necessidade de focalizar o problema de caminhos mais curtos de origem e destino únicos, ou seja, dado o Grafo das Rotas de Distribuição elaborou-se outros Grafos para cada destino separados, visto que aplicar o Menor Caminho de uma única origem para vários destinos fica inviável.

Tabela 1- Modelagem Menor Caminho Destino UTI Neo

	x12	x13	x25	x34	x45		
Zmin	1	0	1	0	0	9	
Nó1	1	1				1	= 1
Nó2	1		-1			0	= 0
Nó3		1		-1		0	= 0
Nó4				1	-1	0	= 0
Nó5			1		1	1	= 1

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 1 Modelagem Menor Caminho de Destino UTI Neo: nesta tabela são apresentados todos os dados levantados, as variáveis de decisão, função objetivo e as restrições para a rota de destino UTI Neonatal.

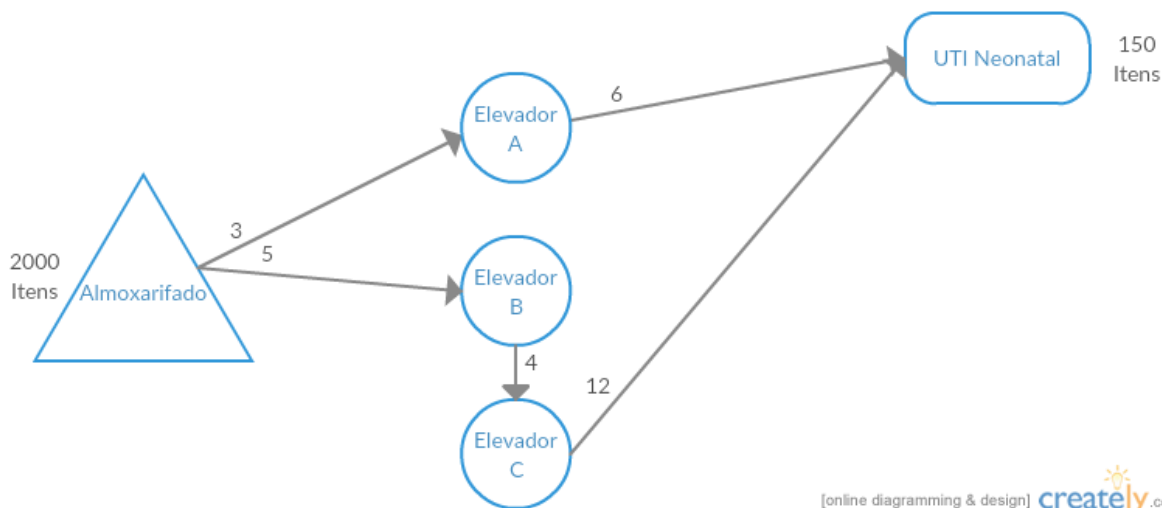


Figura 3 - Grafo Solução Rotas de Destino UTI Neo. Fonte: Elaborado pelos autores

Após aplicar no Microsoft Solver o Método de Menor Caminho obtivemos a solução ótima de 9 minutos representado na Figura 3.

Grafo Rotas de Destino UTI Neo e Solução: constitui-se em um diagrama similar ao primeiro Grafo, também é formado por um conjunto de vértices e outro de arcos, com a diferença que neste contém apenas um destino, a UTI Neonatal. Estando a solução ótima do caminho traçado em vermelho, do almoarifado passando pelo elevador A até a UTI Neonatal e sendo utilizado 9 minutos.

Tabela 2- Modelagem Menor Caminho Destino Centro Cirúrgico

	x12	x13	x26	x34	x36	x46		
Zmin	1	0	1	0	0	0	13	
Nó1	1	1					1	= 1
Nó2	1		-1				0	= 0
Nó3		1		-1	-1		0	= 0
Nó4				1		-1	0	= 0
Nó6			1		1	1	1	= 1

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2 Modelagem Menor Caminho de Destino Centro Cirúrgico: nesta tabela são apresentados todos os dados levantados, as variáveis de decisão, função objetivo e as restrições para a rota de destino Centro Cirúrgico.

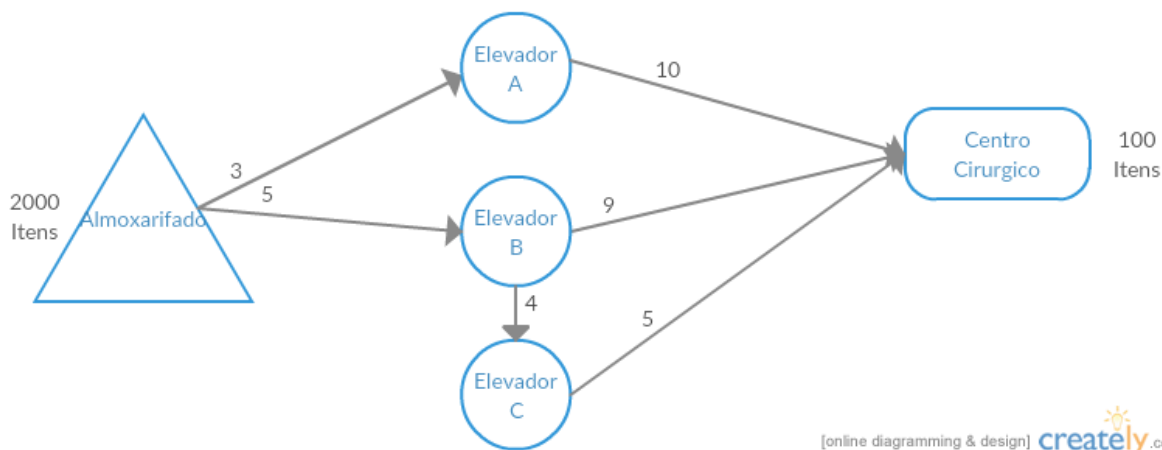


Figura 4 - Grafo Solução Rotas de Destino Centro Cirúrgico. Fonte: Elaborado pelos autores

Após aplicar no Microsoft Solver o Método de Menor Caminho obtivemos a solução ótima de 13 minutos representado na Figura 4.

Grafo Rotas de Destino Centro Cirúrgico: segue o mesmo princípio dos demais Grafos, também é formado por um conjunto de vértices e outro de arcos, com a diferença que neste contém apenas um destino, o Centro Cirúrgico. Estando a solução ótima do caminho traçado em vermelho, do almoxarifado passando pelo elevador A até o Centro Cirúrgico e sendo utilizado 13 minutos.

Tabela 3 - Modelagem Menor Caminho Destino Berçário de Risco

	x12	x13	x27	x37		
Zmin	0	1	0	1	8	
Nó1	1	1			1	= 1
Nó2	1		-1		0	= 0
Nó3		1		-1	0	= 0
Nó7			1	1	1	= 1

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 3 Modelagem Menor Caminho de Destino Berçário de Risco: nesta tabela são apresentados todos os dados levantados, as variáveis de decisão, função objetivo e as restrições para a rota de destino Berçário de Risco.

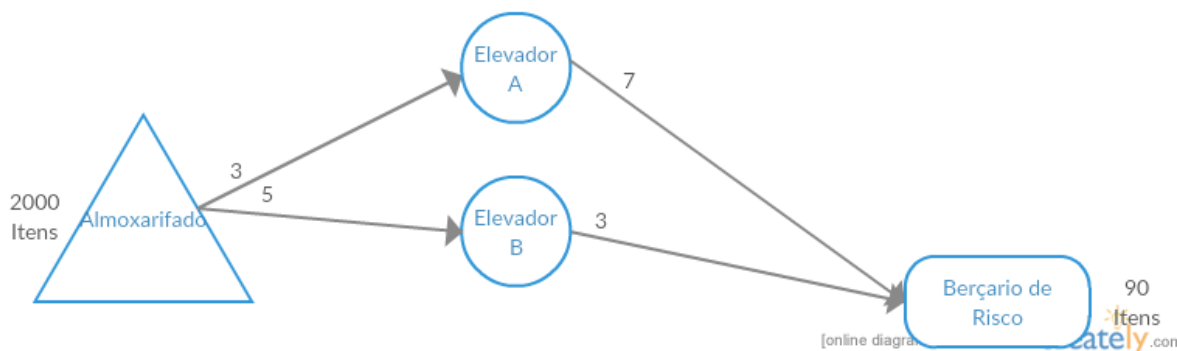


Figura 5 - Grafo Solução Rotas de Destino Berçário de Risco. Fonte: Elaborado pelos autores

Após aplicar no Microsoft Solver o Método de Menor Caminho obtivemos a solução ótima de 8 minutos representado na Figura 5.

Grafo Rotas de Destino Berçário de Risco: segue o mesmo princípio dos demais Grafos, também é formado por um conjunto de vértices e outro de arcos, com a diferença que neste contém apenas um destino, o Berçário de Risco. Estando a solução ótima do caminho traçado em vermelho, do almoxarifado passando pelo elevador B até o Berçário de Risco e sendo utilizado 8 minutos.

Tabela 4 - Modelagem Menor Caminho Destino UTI Adulto

	x12	x13	x28	x38		
Zmin	0	1	0	1	11	
Nó1	1	1			1	= 1
Nó2	1		-1		0	= 0
Nó3		1		-1	0	= 0
Nó8			1	1	1	= 1

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 4 Modelagem Menor Caminho de Destino UTI Adulto: nesta tabela são apresentados todos os dados levantados, as variáveis de decisão, função objetivo e as restrições para a rota de destino UTI Adulto.

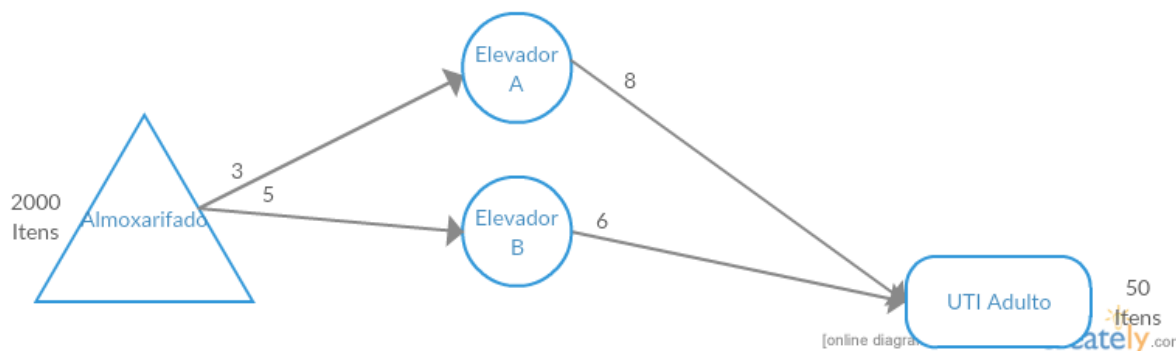


Figura 6 - Grafo Rotas de Destino UTI Adulto. Fonte: Elaborado pelos autores

Após aplicar no Microsoft Solver o Método de Menor Caminho obtivemos a solução ótima de 11 minutos representado na Figura 6.

Grafo Rotas de Destino UTI Adulto: segue o mesmo princípio dos demais Grafos, também é formado por um conjunto de vértices e outro de arcos, com a diferença que neste contém apenas um destino, o UTI Adulto. Estando a solução ótima do caminho traçado em vermelho, do almoxarifado passando pelo elevador B até a UTI Adulto e sendo utilizado 11 minutos.

Se considerarmos que anteriormente o processo de distribuição dos itens eram realizados por qualquer rota e em média gastava-se 56 minutos (ida e volta) para concluir o processo. Com a aplicação dos métodos quantitativos propostos será utilizado uma única rota para cada setor e será gasto o total de 41 minutos (ida e volta), tendo um ganho de 27%.

5 COCLUSÕES

O presente estudo teve como propósito analisar a importância da aplicação de métodos quantitativos na gestão de estoques, cuja metodologia caracterizou-se pela aplicação de um estudo de caso no Hospital MPMP.

Pode-se concluir que a adoção de métodos quantitativos aplicados na movimentação de materiais é fundamental para que as organizações públicas e privadas obtenham resultados satisfatórios no processo de tomada de decisão gerencial. Em virtude dos modelos apresentados e pela adoção do Método de Menor

Caminho, os modelos quantitativos para gestão de estoque podem ser empregados para reduzir possível movimentação inadequada de materiais.

Através dos benefícios apresentados no decorrer do estudo de caso, verifica-se que a implantação desse procedimento é bastante simples e o Hospital pode implantá-lo com a confiança de que ocorrerá melhorias em suas atividades.

Salienta-se que o estudo foca-se apenas nas áreas consideradas mais críticas do Hospital, ou seja, se caso estes métodos forem aplicados nas demais áreas do Hospital os ganhos com agilidade da distribuição sem dúvida serão maiores. Com as melhorias esperadas, o Hospital poderá qualificar o setor de almoxarifado, aumentando a eficiência e o nível de serviço.

REFERÊNCIAS

- ARNALD, J. R. T. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.
- BAKER, Peter; CANESSA, Marco. **Warehouse Design: a structured approach**. European Journal Of Operational Research, Atlanta, v. 193, n. 2, p.425-436, 01 mar. 2009.
- BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BOWERSOX, Donald; CLOSS, David. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- DOS PRAZERES, Talita Fonseca; JUNIOR, Ilton Curty Leal; DE ALMADA GARCIA, Pauli Adriano. **Análise Relacional Grey e Método de Análise Hierárquica: Um estudo comparativo aplicado ao caso de movimentação e armazenagem de material siderúrgico**. VII SEGeT–Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende/RJ, 2010.



FLEURY, P.F. (2007). **Logística empresarial: a perspectiva brasileira /** (organização) Peter Wanke, Kleber Fossati Figueiredo. – 1. ed. – 9. reimpr. – SP: Atlas – (Coleção COPPEAD de Administração).

FURTADO, Maurício Rocha. **Aplicação de um Modelo de Previsão da Demanda Total nos Credenciados Belgo pronto.** Monografia, Universidade Federal de Juiz de fora, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GU, Jinxiang; GOETSCHALCKX, Marc; MCGINNIS, Leon F. “**Research on warehouse operation: A comprehensive review**”. European Journal Of Operational Research, Atlanta, v. 177, p.1-21, 2007.

HILLIER, F.S.; LIBERMAN, G. J. **Introdução a Pesquisa Operacional.** 8ª. Edição. São Paulo: Mc Graw Hill, 2010.

KOSTER, René de, DUC, THO L. & ROODBERGEN, Kess J. **Design and Control Of Warehouse Order Picking: A Literature Review.** European Journal of Operational Research 182 (2007) 481–501, 2006.

LUNA, M. M. M et al. **Layout de um Armazém: Uma Aplicação Integrada das Ferramentas da Logística e MTM.** Xviii Simpep: Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, v. 1, n. 1, p.1-13, nov. 2011.

MOURA, Cássia E. de. **Gestão de Estoques.** 1ª. Edição. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.

MOURA, R. A. (2005). **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais** – 5.ed.rev. – São Paulo: IMAM – (Série manual de logística;v.1)

SANTANA, S. L. T. **Análise do Sistema de Gestão de Estoque do Almoxarifado de uma Multinacional do Ramo Agropecuário.** Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais - CESCAGE, Ponta Grossa, n. 8ª, p. 18, Jul - Dez 2013.

SILVA, Randler **Michel.** Disponível em:<<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/logistica-hospitalar/98153/>>. Acesso em 09 de Junho de 2017.

TADEU, H. F. B. **Métodos Quantitativos Aplicados na Gestão de Estoques: um estudo de caso prático para as Organizações.** São Paulo: Mundo Logística, ano



II, 2008.

ZHANGA, G. Q.; LAIB, K. K. **Tabu search approaches for the multi-level warehouse Layout problem with adjacency.** Engineering Optimization, v. 72, n. 8, p.775-790, ago. 2010.



José Henrique de Andrade
Marcela Avelina Bataghin
Costa
Fernando Antônio Bataghin
Thereza Maria Zavarese
Soares
Juliane Angelina Fávero

FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

TÍTULO DO ARTIGO: Gestão de resíduos de serviços de saúde: regulamentação, práticas e desafios associados à logística hospitalar

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo discutir a gestão dos resíduos de serviços de saúde à luz da regulamentação vigente e das práticas e desafios observados em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo. Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) fazem parte dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e, apesar da sua baixa participação em termos de volume dos RSU, geram elevada preocupação em virtude dos altos riscos à saúde e ao meio ambiente. A fim de atingir o objetivo proposto, foram realizadas uma revisão da literatura sobre os temas de interesse e um estudo de caso no setor de logística do HU objeto de estudo. Como principais resultados, observou-se que o HU objeto de estudo adota práticas alinhadas à regulamentação e legislação vigente, cumprindo-a satisfatoriamente, porém apresenta desafios relacionados à segregação dos resíduos, engajamento e conscientização dos envolvidos e melhor estruturação do grupo de trabalho, desafios esses, que, se solucionados, podem contribuir significativamente para a otimização da gestão dos RSS.

PALAVRAS-CHAVE: RSS; RSU; HU; Logística; Hospitais; ; .

ABSTRACT

The objective of this study is discuss the management of healthcare waste in light of the current regulations and the challenges observed in a University Hospital (UH) in São Paulo State. The Healthcare Waste (HCW) is part of Urban Solid Waste (USW) and, despite of the low participation in terms of USW volume, HCW create high concern due to the high risks to health and the environment. In order to reach the proposed objective, a literature review and a case study in the logistics sector of the UH under study were carried out. As main results, it was observed that the UH adopts practices in line with current legislation, fulfilling it satisfactorily, but presents challenges related to waste segregation, engagement and awareness of stakeholders and better structuring of the work group, challenges which, if it solved, can contribute significantly to the optimization of HCW management.

KEYWORDS: HCW; USW; UH; Logistics; Hospitals; ; .

RESUMEN



Resumen del articulo maximo de 200 palabras.

PALABRAS CLAVE: ; ; ; ; ; ; .

1. Introdução

De acordo com Araújo, Araújo e Musetti (2012, p.549), hospitais são fundamentais para a comunidade, principalmente, por possuírem a função de “servir à população promovendo completa assistência médica, preventiva, terapêutica e curativa”, apresentando, portanto, elevada importância para a sociedade. Porém, como toda atividade humana, seu impacto sobre o meio ambiente não pode ser ignorado nem subestimado, sobretudo no que diz respeito aos materiais utilizados e descartados, bem como às formas de descarte.

Assim, é preciso levar em conta os resíduos de serviços de saúde (RSS), que podem ser definidos, genericamente, como todos aqueles produtos ou subprodutos resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal, sendo que a sua natureza e quantidade dependem do tipo de estabelecimento, dos procedimentos realizados, de fatores sazonais e até da alimentação adotada (NAIME; SARTOR; GARCIA, 2004).

Os RSS são gerados por estabelecimentos prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica e instituições de ensino e pesquisa médica, relacionadas tanto à população humana quanto à veterinária, não se restringindo apenas ao contexto hospitalar. Ainda que representem uma pequena parcela em relação ao total de resíduos sólidos urbanos (RSU), os RSS gerados por uma comunidade são fontes potenciais de propagação de doenças e apresentam um risco adicional aos trabalhadores dos serviços de saúde e à população em geral, quando gerenciados de forma inadequada (SILVA; HOPPE, 2005).

Diante desse cenário, no qual se observa, de um lado, a imprescindibilidade dos hospitais ou, de modo mais geral, dos serviços de saúde para a sociedade e, de outro, o potencial nocivo dos RSS, a discussão sobre a regulamentação vigente, as práticas e os desafios a serem superados para a Gestão dos RSS no contexto hospitalar é de extrema importância, pois pode contribuir para melhorias significativas na sua operacionalização, assim como para o avanço do tema academicamente.

Nesse sentido, o objetivo geral do presente trabalho é discutir a gestão dos RSS à luz da regulamentação vigente e das práticas e desafios observados em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo.

A fim de atingir o objetivo proposto, realizou-se uma revisão da literatura sobre os temas de interesse e um estudo de caso no setor de logística do HU objeto de estudo, cujos resultados são apresentados nas seis seções deste trabalho. Assim, além desta introdução, a seção dois apresenta o referencial teórico e a seção três explicita os aspectos metodológicos empregados para a consecução da pesquisa. Em seguida, apresentam-se o estudo de caso (seção quatro), a análise e discussão dos dados (seção cinco) e as conclusões (seção seis). Ao final, são apresentadas as referências bibliográficas.



2. Referencial teórico

2.1 Resíduos de serviços de saúde e regulamentação pertinente

A questão dos RSU é um dos problemas ambientais urbanos prioritários neste início do século XXI. De acordo com dados da UNFPA (Fundo de População das Nações Unidas), com uma população mundial atual com cerca de 7 bilhões de habitantes, pela primeira vez na história mais da metade dessa população está vivendo em cidades; até 2030, a população urbana deverá chegar a 5 bilhões, 60% da população mundial. Além da geração de resíduos sólidos domiciliares, que por si só representa um desafio para os gestores públicos, nos ambientes urbanizados, é produzida uma gama de outros tipos de resíduos, com características e volume crescentes que reclamam por um gerenciamento adequado (GÜNTHER, 2008), dentre esses, é preponderante o destaque dos RSS.

Com o estabelecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos sólidos gerados no país são classificados em função da origem e da periculosidade. Resíduos perigosos são definidos como “aqueles que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica” (BRASIL, 2010, p.17).

Em relação aos RSU, os RSS representam de 1 a 2% do volume total gerado, tanto no Brasil como em países europeus e norte-americanos, o que não reduz, em absoluto, a importância e a necessidade de um gerenciamento adequado e responsável pelos geradores e administradores públicos, em função do potencial de risco de exposição à saúde pública e ao meio ambiente (TAKAYANAGUI, 2005).

Até pouco tempo, os RSS eram denominados principalmente por resíduos hospitalares ou lixo hospitalar, em uma referência explícita aos resíduos gerados por aqueles tipos de estabelecimentos. Entretanto, a verificação de que outros tipos de estabelecimentos também geram resíduos com características similares aos resíduos gerados em hospitais criou, no meio técnico, a atual denominação (SCHALCH et al., 1995).

Uma definição útil a tais resíduos é apresentada pela Organização Mundial de Saúde, que conceitua RSS como:

[...] todo resíduo gerado por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica, instituições de ensino e pesquisa médica, relacionados à população humana, bem como veterinário, possuindo potencial de risco, em função da presença de materiais biológicos capazes de causar infecção, produtos químicos perigosos, objetos perfurocortantes efetiva ou potencialmente contaminados e mesmo rejeitos radioativos, necessitando de cuidados específicos de acondicionamento, transporte, armazenagem, coleta e tratamento (MOREL et al., 1997, p.9).

Essa definição está em concordância com a definição da resolução CONAMA 05/1993, citada na RDC 306/2004, e revogada pela Resolução CONAMA nº358/2005, na qual RSS são resíduos sólidos dos estabelecimentos prestadores de



serviço de saúde em estado sólido ou semissólido, resultantes das suas atividades. Essa mesma resolução considera também como resíduos sólidos os líquidos produzidos nesses estabelecimentos, cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento em rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BRASIL, 1993).

Diante dessa diversidade material, a classificação dos RSS torna-se objeto de um grande número de discussões, pela dificuldade de enquadramento dos diferentes constituintes em classes de resíduos. Isso sugere a necessidade constante da atualização e padronização das legislações e normas técnicas referentes à sua classificação. A classificação empregada atualmente tanto pela ANVISA RDC nº306/2004 (BRASIL, 2004) quanto pela Resolução CONAMA nº358/2005 são concordantes, harmonizando a classificação dos RSS em cinco grupos, conforme o Quadro 1 (BRASIL, 2005).

Quadro 1: Classificação do Resíduos de Serviços de Saúde segundo as Resoluções ANVISA RDC nº306/2004 e CONAMA nº358/2005

Classificação	Características	Exemplos
Grupo A* Resíduos Potencialmente Perigosos	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que por suas características podem apresentar risco de infecção.	Placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais de sangue, sobra de amostras etc.
Grupo B Resíduos Químicos	Resíduos que contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde ou ao meio ambiente. Depende de sua: inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	Produtos hormonais e antimicrobianos, medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, etc.
Grupo C Rejeitos Radioativos	Materiais com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear CNEN 6.05	Materiais de serviços de medicina nuclear e radioterapia.
Grupo D Resíduos equiparados aos Resíduos Domiciliares	Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente. Equipara-se aos resíduos domésticos.	Sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas, restos de podas, jardins etc.
Grupo E	Materiais perfurocortantes.	Lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, lâminas e bisturi, lancetas, espátulas, e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

* O Grupo A é subdividido em cinco categorias, A1-A5, segundo tipo de resíduos e potencial contaminante.

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2017).



No Brasil, ainda hoje é prática corrente a utilização de um sistema único de manejo dos diferentes tipos de RSS. Isso resulta no tratamento de praticamente todos dos resíduos como se fossem comuns, embora a legislação estabeleça que, quando ocorre a mistura de resíduos comuns a infectantes, a totalidade deve ser tratada como infectante. Porém, a grande quantidade de resíduos resultante inviabiliza técnica ou financeiramente um sistema adequado, por maior que seja o empenho em tratar todo o resíduo como infectante (SALOMÃO et al., 2004). Por isso, o envolvimento dos funcionários dos estabelecimentos de saúde na etapa de segregação é fundamental, pois as etapas subsequentes dependem desta. Para tanto, a capacitação dos funcionários de todos os níveis de hierarquia deve ser constante, com cursos permanentes de formação e de reciclagem de conhecimentos, de sensibilização e conscientização do problema, além de práticas de incentivo pelo reconhecimento do empenho de cada um no tratamento adequado desses resíduos e na conservação do bem-estar coletivo (FERREIRA, 2012).

Portanto, os RSS representam uma fonte real/potencial de riscos, principalmente pela falta de adoção de procedimentos técnicos adequados no seu manejo, que ocorre, geralmente, em uma das seguintes situações: para a saúde ocupacional de quem os manipula no ambiente interno ou externo do estabelecimento gerador; para os pacientes em tratamento, que apresentam suas defesas imunológicas comprometidas, repercutindo em incremento da taxa de infecção hospitalar; e para o meio ambiente, amplificando a poluição biológica, física e química do solo, da água (subterrânea e superficial) e do ar (ANVISA, 2006; BRASIL, 2001).

2.2 Gestão dos RSS e Logística Hospitalar

Segundo Araújo, Araújo e Musetti (2012), a gestão de hospitais possui caráter de complexidade ímpar e processos mais complexos que de muitas organizações industriais. Essas instituições prestadoras de serviços de saúde, aqui denominadas unidades geradoras, lidam com uma população extremamente heterogênea em ambientes de intensos fluxos de materiais, informações, profissionais de altíssima qualificação, além dos usuários com as mais diversas necessidades (ARAÚJO, 2010). Compreendem uma complicada sequência de transações e/ou relacionamentos entre pacientes, prestadores de serviços, organizações ligadas à saúde (equipamentos médicos, unidades de nível primário, secundário, terciário, laboratórios etc.) e de apoio, como de suprimentos de alimentação, materiais de escritório, limpeza e higiene (STILES; MICK; WISE, 2001). Dessas atividades, resultam os RSS.

Em vista do fato de serem uma potencial fonte de contaminação do meio ambiente, dos trabalhadores da saúde e da comunidade de modo geral, a busca por uma gestão correta e eficiente tanto interna quanto externamente aos geradores dos RSS tem se tornado uma atividade constante nas unidades hospitalares (CAMPOS et al., 2016).

O gerenciamento dos RSS engloba as atividades de segregação, identificação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, segundo o que estabelece a resolução ANVISA RDC nº306/2004. As etapas que devem ser contempladas para o efetivo gerenciamento de RSS são apresentadas a seguir:



- **Segregação dos resíduos:** A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua NBR 12.807, define segregação como a operação de separação dos resíduos no momento da geração, em função de uma classificação previamente adotada para esses resíduos (ABNT, 1993). A segregação dos RSS deve ser realizada no instante em que o resíduo é produzido, na própria fonte geradora, juntamente com a identificação do resíduo gerado (TAKAYANAGUI, 1993);
- **Identificação:** Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes para o seu correto manejo. Deve utilizar símbolos baseados na norma ABNT NBR 7500 (ABNT, 2004), além de outras exigências relacionadas à classificação e ao risco específico de cada grupo de resíduos, segundo o que estabelece a Resolução ANVISA NBR 306/2004 e a ABNT NBR 12.810 (ABNT, 1993). A identificação deve ocorrer durante todo o processo de manejo do resíduo, que vai desde sua geração até a destinação final após o tratamento apropriado (BRASIL, 2004);
- **Acondicionamento:** Os resíduos segregados devem ser acondicionados de acordo com sua composição, origem e com o destino que irão ter, em sacos e/ou recipientes impermeáveis, resistentes à punctura, ruptura e vazamentos. O acondicionamento adequado impede que o resíduo segregado entre em contato com o meio, contaminando ou sendo contaminado por outros resíduos e deve seguir as orientações técnicas disponíveis na ABNT NBR 9.191 (ABNT, 2008);
- **Transporte Interno:** Consiste na movimentação dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta. Esse transporte deve ser realizado atendendo roteiro e horários previamente definidos e com o uso de recipientes constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, além de serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos, conforme determina a Resolução ANVISA NBR 306/2004 (BRASIL, 2004);
- **Armazenamento:** Consiste em armazenar os resíduos de acordo com o seu destino, visando condições ambientais e ocupacionais satisfatórias. O armazenamento ocorre nas intraunidades, nas chamadas salas de resíduos e extraunidades, nos chamados abrigos de resíduos, segundo o que estabelece a Resolução ANVISA 306/2004 (BRASIL, 2004);
- **Coleta:** Consiste na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana e com a norma ABNT NBR 12.810 - coleta de resíduos de serviços de saúde (ABNT, 1993). A etapa de coleta está subdividida em coleta interna (envolve todos os procedimentos realizados dentro da unidade) e externa (recolhimento dos RSS armazenados nos geradores e a serem transportados para tratamento e disposição final);
- **Transporte Externo:** Remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou a destinação final, utilizando-se técnicas e orientações para a segurança e integridade física das pessoas e do meio ambiente. O transporte dos resíduos depende exclusivamente da sua segregação. Privado ou



público, os serviços de transporte devem ser regulamentados e fiscalizados pelo poder municipal ou estadual. O transporte adequado dos resíduos intra ou extraunidade deve utilizar técnicas que garantam a preservação da integridade física do pessoal, da população e do meio ambiente (ANDRADE, 1997). O transporte dos RSS é orientado pelas normas ABNT NBR 12.810 e NBR 14.652 (ABNT, 1993; 2013);

- **Tratamento:** O tratamento dos resíduos visa modificar suas características físicas, químicas e biológicas ou a composição dos RSS, de forma a ajustar os resíduos aos padrões aceitos para a disposição final (ANDRADE, 1997) através da eliminação ou minimização dos riscos associados aos resíduos (COSTA, 2001). Para isso, existem diferentes métodos de tratamentos informados na literatura, dentre eles: desinfecção a vapor; desinfecção química; desinfecção química/mecânica; esterilização a vapor, a seco, por radiações ionizantes, por não ionizantes, por gases, por micro-ondas, por plasma; microclave e incineração. Os sistemas para tratamento de resíduos de serviços de saúde devem ser objeto de licenciamento ambiental, segundo a Resolução CONAMA nº. 237/1997, e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente (BRASIL, 1997);
- **Disposição Final:** Essa etapa consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº.237/97 (BRASIL, 1997).

Desse modo, faz-se necessário que as organizações hospitalares fiquem atentas a tais atividades, que, em muitas situações, são alocadas ao setor de Logística Hospitalar e devem estar devidamente contempladas no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) da unidade geradora.

O estudo desenvolvido por Oliveira e Musetti (2014) mostra que não existe um consenso sobre o que é e em quais áreas pairam as responsabilidades da logística nas unidades geradoras. O estudo também mostra que, em alguns casos, as organizações hospitalares caminham na contramão das atuais recomendações de grandes gestores de logística, pois fragmentam atividades que deveriam ser de responsabilidade de um único setor, tornando o controle e fluxo de informações mais difícil. A questão é tão complexa que, mesmo na literatura, existem diversas interpretações do significado de logística. Para Barbuscia (2006), a logística é responsável pela distribuição física interna de materiais no hospital, sendo uma função que pertence à administração de materiais. Já para Barbieri e Machline (2009), a administração de materiais é uma subárea da logística, enquanto Silva et al. (2012) afirmam que a Logística é a unidade gestora dos fluxos de materiais e de informações.

Tradicionalmente, a logística é dividida em atividades primárias e de apoio (POZO, 2010). As atividades primárias (transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos) são essenciais para a existência do processo. Já as atividades de apoio suportam as primárias (armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, suprimento e planejamento). Observa-se que a resolução ANVISA RDC nº306/2004 normatiza e define a logística dos RSS, conforme exposto anteriormente nas etapas que devem ser contempladas.



No entanto, para a resolução-RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002, a logística hospitalar é uma área de apoio com atribuições muito distintas, conforme mostra o Quadro 2, cobrindo atividades que vão desde serviços de lavanderia, manutenção, apoio aos exames de Raios-X (atividades em que há baixo contato com os pacientes), até atividades de maior contato, como limpeza e higienização do edifício, estacionamento, segurança e vigilância. Sendo assim, a própria norma coloca sobre o setor logístico de unidades geradoras uma enorme carga de atividades de apoio a serem seguidas e fiscalizadas. Esses dados permitem, portanto, vislumbrar a complexidade do gerenciamento das atividades logísticas nas unidades geradoras, já que tal atividade é complexa até para os que se dedicam a encontrar soluções práticas para os problemas organizacionais.

Quadro 2: Abrangência da Logística Hospitalar – RDC nº 50

Atividades de Apoio	
Apoiar serviços de lavanderia.	Realizar a manutenção do estabelecimento
Receber, armazenar e distribuir materiais e equipamentos.	Assegurar o abastecimento de água, energia, geração de vapor, geração de água e ar frio.
Garantir condições técnicas para revelação, impressão e armazenagem de “chapas” e filmes.	Zelar pela segurança e vigilância do edifício e áreas externas.
Assegurar condições técnicas de armazenamento, conservação, velório e retirada de cadáveres.	Proporcionar condições de guarda de veículos.
Garantir limpeza e higiene do edifício, instalações, áreas externas, materiais, instrumentais, equipamentos assistenciais, proporcionando conforto e asseio aos pacientes, doadores, funcionário.	Gerenciar resíduos, garantindo a distribuição ou coleta de efluentes, resíduos sólidos e radioativos e; Assegurar condições de reserva, tratamento, lançamento de água, gases combustíveis, óleos combustíveis, gases medicinais, esgotos e resíduos sólidos.

Fonte: Brasil (2002)

3. Método de pesquisa

A fim de situar este estudo em relação ao estado da arte e de construir o arcabouço teórico que alicerçou as escolhas metodológicas e orientou as análises dos dados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, que se utilizou de documentação indireta, como títulos da literatura especializada e artigos científicos, além de fontes documentais sobre normas e legislações vigentes (MARCONI; LAKATOS, 2015).

Em seguida, buscou-se responder ao problema e atender aos objetivos da pesquisa. Para isso, realizou-se uma pesquisa de campo por meio do método de estudo de caso único. Tal método possibilita uma investigação empírica e profunda do objeto de estudo, uma vez que o pesquisador observa os fenômenos no contexto em que se realizam (YIN, 2005).

Visando conciliar a flexibilidade metodológica do estudo de caso à necessidade de rigor científico, para a coleta de dados, utilizaram-se três técnicas: análise documental; observação (sistemática e participante); e entrevista. Assim,



foram analisados o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e os apontamentos de controle dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) do Hospital Universitário (HU) que constitui o caso estudado. Como observação direta nas modalidades sistemática e participante, foram feitas visitas às dependências do HU para verificar as formas de pesagem e de armazenamento temporário dos RSS, além da participação de um observador na rotina da organização hospitalar. Também foi feita entrevista semiestruturada com o responsável pela gestão dos RSS no HU.

Por fim, os dados coletados foram analisados à luz do referencial teórico, conforme se apresentam a seguir.

4. Estudo de caso

O HU objeto de estudo foi inaugurado no final do ano de 2007 sob administração da prefeitura municipal da cidade do interior do Estado de São Paulo onde se encontra instalado. Em 2015, sua responsabilidade administrativa foi transferida para uma Instituição Federal de Ensino, localizada no mesmo município, e sua gestão operacional foi atribuída à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH).

O HU está instalado em um terreno com área total de 31.600m², dispõe de uma área construída de 6.000m² e possui 21 leitos em funcionamento. Atualmente, conta com uma equipe de 267 funcionários, além de estagiários que são contratados conforme demanda temporária.

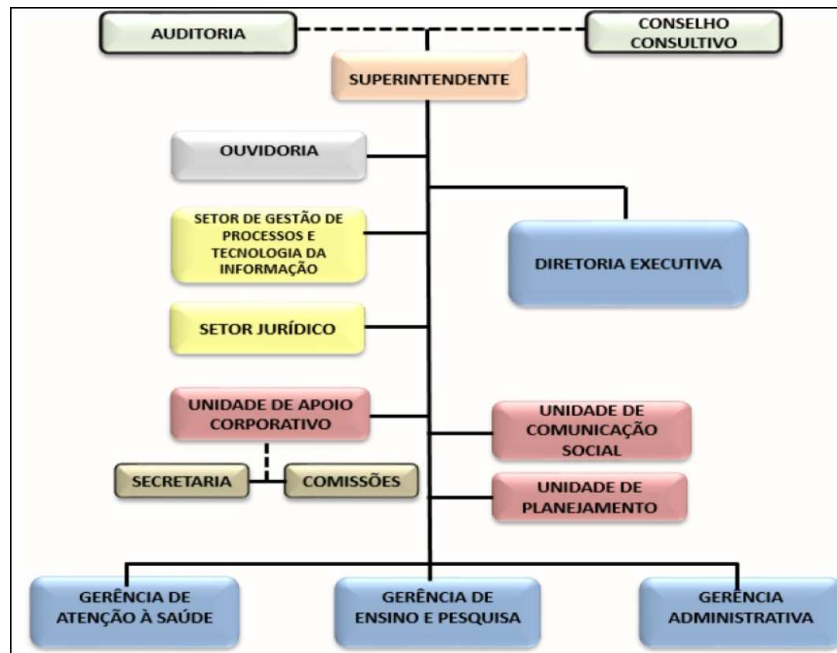
Com relação ao volume de atendimentos realizados no HU, foi possível observar, com base em registros recentes disponíveis, que, no mês de agosto de 2017, o HU registrou 1.822 atendimentos gerais, 125 internações, 6.733 exames (sendo 145 tomografias computadorizadas, 1.398 raios X, 236 ultrassonografias, 198 métodos gráficos, 4.742 exames laboratoriais e 14 mamografias), o que representou uma média de 658 pacientes-dia. Já no período de outubro/2015 a outubro/2016, foram realizados em média 8.200 atendimentos mensais, com serviços restritos ao pronto atendimento referenciado (clínica médica, adulto e pediatria), devido à insuficiência de profissionais na equipe médica. De janeiro a agosto de 2017, obteve uma média de 2.008 atendimentos, 137 internações, 7.349 exames (sendo 140 tomografias, 1977 raios X, 205 ultrassonografias, 155 métodos gráficos, 4.856 exames laboratoriais e 16 mamografias) e 638 pacientes/dia.

O organograma geral do HU é mostrado na Figura 1. Na Figura 2, o detalhamento da Gerência Administrativa é apresentado, na qual se encontra a Unidade de Hotelaria, vinculada ao Setor de Logística, e à qual se encontra atribuída a responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS.

A análise da Figura 2, no que diz respeito às unidades vinculadas ao Setor de Logística do HU, mostra que há uma configuração bastante pertinente às atividades tradicionalmente atribuídas à Logística (unidades de almoxarifado e de abastecimento de produtos para saúde), conforme exposto na revisão da literatura, mas há também a cobertura de atividades bastante específicas do contexto hospitalar, que, tradicionalmente, não seriam vinculadas à Logística (unidade de hotelaria). Porém, é notório destacar que não se chega ao extremo que é proposto na RDC nº 50 – inclusão de atividades que descaracterizam a Logística como tradicional e historicamente abordada nas organizações industriais.

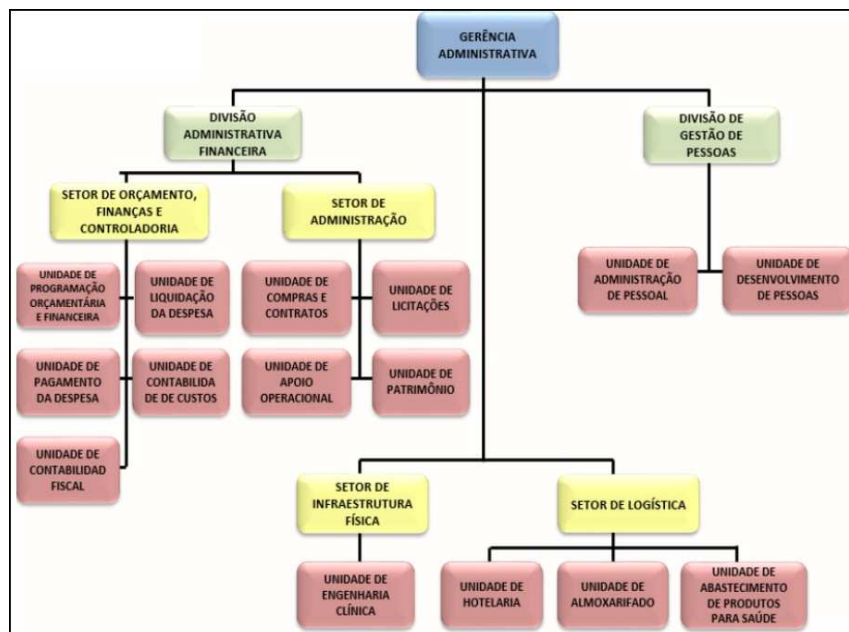


Figura 1 – Organograma geral do HU



Fonte: Dados disponibilizados pelo HU estudado

Figura 2 – Detalhe do organograma da Gerência Administrativa do HU



Fonte: Dados disponibilizados pelo HU estudado

5. Análise e discussão

A gestão dos RSS no HU se dá em duas etapas. A primeira consiste no gerenciamento interno e é subdividida conforme o estabelecido pela resolução ANVISA RDC n°306/2004 (identificação do saco ou recipiente conforme o tipo de resíduo, nome da unidade geradora e nome do hospital; segregação dos resíduos; coleta das unidades geradoras; pesagem; acondicionamento na central de



armazenamento temporário; transporte para o abrigo externo temporário; armazenamento no abrigo externo e coleta externa). A segunda etapa inicia-se com o transporte externo, não sendo, portanto, de responsabilidade direta do HU, visto que é realizada por empresa terceirizada pela prefeitura da cidade. No entanto, a empresa contratada, bem como a prefeitura e o HU devem seguir rigorosamente a legislação vigente.

De acordo com os dados lançados até o momento da visita ao HU, de janeiro a agosto de 2017, estima-se que foram produzidos 5.000kg de resíduos, mobilizando diversas atividades logísticas. Dentre esses, aproximadamente 457kg de resíduos orgânicos, 164 kg de resíduos comuns recicláveis, 2.937kg de comuns não recicláveis, 1.151kg de infectantes, 110kg de resíduos pérfurocortantes e 150kg de resíduos químicos.

Em relação ao empenho e comprometimento dos envolvidos com a gestão dos RSS no HU, percebe-se que o grupo vem tentando atender minimamente às exigências legais, mas que se faz necessária uma melhor estruturação do serviço para atendimento pleno das necessidades gerenciais e operacionais.

Observou-se, no HU, a existência de um plano de treinamento anual, que foi implementado em maio e junho de 2017, para todas as equipes assistenciais de farmácia. Nesse treinamento, o descarte correto de resíduos foi abordado e, como método didático, adotou-se a abordagem participativa, com exposição de cartazes, explicações e discussões sobre o tema. O desenvolvimento do plano e sua implementação foi realizado pelo Serviço de Saúde Ocupacional e de Segurança do Trabalho (SSOST) e pela Unidade de Hotelaria. Destaca-se que esse treinamento faz parte do plano anual de ações relacionadas ao PGRSS.

Como principal desafio a ser superado na Gestão dos RSS no HU, a responsável pelo setor de Hotelaria aponta a conscientização sobre o descarte correto dos RSS. Já como principais dificuldades, ela indica a implementação do PGRSS na sua integralidade, de maneira eficiente e eficaz, notadamente, devido à falta de estruturação do grupo e de recursos humanos disponíveis. Isso revela também a necessidade de uma atuação mais incisiva da área de Recursos Humanos.

Na etapa de gerenciamento interno dos resíduos, mais especificamente no momento da pesagem, ocorre o registro das informações sobre o resíduo coletado em um formulário de papel. Tais informações são posteriormente lançadas em uma planilha MS-Excel, a partir da qual uma análise quantitativa dos dados é gerada, com o cálculo de métricas e indicadores do processo de Gestão dos RSS. Ao ser indagada sobre a qualidade e regularidade de tais lançamentos, a responsável pela unidade de hotelaria indicou que a qualidade dos registros tem melhorado gradativamente, devido à reestruturação dos formulários de registro manual e da orientação contínua sobre o preenchimento correto às equipes de recolhimento e pesagem dos resíduos. Já com relação à regularidade do lançamento dos dados na planilha Excel, para a elaboração dos indicadores, observa-se um ponto importante a ser melhorado, com a disponibilização de recursos humanos suficientes para a unidade de hotelaria, que é responsável pelo lançamento dos dados, tendo em vista que hoje é constituída e representada por uma única pessoa, que acumula diversas atribuições – comprometendo a execução do trabalho na sua plenitude.

Diante do exposto até aqui, nota-se que o HU objeto de estudo cumpre a regulamentação e legislação vigente acerca da Gestão dos RSS, apresentando



práticas pertinentes aos propósitos esperados. Os desafios observados para otimização do gerenciamento dos RSS (segregação dos resíduos; engajamento e conscientização de todos os envolvidos; melhor estruturação do grupo de trabalho), merecem, de fato, atenção, sendo que muitos deles já são apontados pela literatura.

6. Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo discutir a gestão dos resíduos de serviços de saúde à luz da regulamentação vigente e das práticas e desafios observados em um Hospital Universitário (HU) do interior do Estado de São Paulo.

A literatura enfatiza a importância de um processo adequado de gestão dos RSS, dado o seu poder de nocividade, tanto para o meio ambiente, quanto para a saúde humana, e, por esse fato, uma extensa regulamentação encontra-se vigente e orienta a execução dos processos relacionados.

Com relação ao entendimento da Logística Hospitalar, observa-se uma falta de consenso entre os autores e regulamentações no sentido de se orientar com clareza a organização do setor e da atribuição das atividades pertinentes – aspecto que merece destaque especial, pois pode comprometer a execução das atividades essenciais de gerenciamento dos recursos materiais de um hospital em situações de escassos recursos (humanos, como foi no caso do HU estudado).

Especificamente sobre o trabalho empírico, observou-se que o HU adota práticas alinhadas às necessidades apontadas pela regulamentação e legislação vigente, mas carece de alguns refinamentos para otimização da gestão dos RSS, notadamente naquilo que se relaciona com as dificuldades ou desafios apontados.

Como recomendação para estudos futuros, os autores indicam a realização de pesquisas semelhantes em outras unidades geradoras de RSS, a fim de identificar outras práticas e desafios na gestão dos RSS e, assim, contribuir para a geração de conhecimentos e soluções aplicados ao assunto.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS DE TÉCNICAS. **NBR 12.807**: resíduos de serviços de saúde: terminologia. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.

_____. **NBR 12.810**: resíduos de serviços de saúde: procedimento. Rio de Janeiro, 1993. 3 p.

_____. **NBR 14.652**: implementos rodoviários: coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde: requisitos de construção e inspeção. Rio de Janeiro, 2013. 5 p.

_____. **NBR 7.500**: identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004. 47 p.

_____. **NBR 9.191**: sacos plásticos para acondicionamento de lixo: requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2008. 10 p.

ANDRADE, J. B. L. **Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviço de saúde**: proposta de metodologia para o



gerenciamento em unidades hospitalares. 1997. 208 f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – EESC-USP, São Carlos, 1997.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ARAÚJO, E. A.; ARAÚJO, A. C.; MUSETTI, M. A. Estágios organizacionais da logística: estudo de caso em organização hospitalar filantrópica. **Produção**, v. 22, n. 3, p. 549-563, maio/ago. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132012000300014>. Acesso em 10.set de 2017.

BARBIERI, J. C.; MACHLINE, C. **Logística Hospitalar: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

BARBUSCIA, C. S. Gestão de suprimentos na administração hospitalar pública. In: GONÇALVES, E. L. **Gestão Hospitalar: administrando o hospital moderno**. São Paulo: Saraiva, 2010. p.196-224.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 dez. 2004.

_____. Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, fev. 2002. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 16. set. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília, 2001. 254 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, abr. 2005.

_____. Resolução nº 237, de 19 de dezembro 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, dez. 1997.

_____. Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ago. 1993.

CAMPOS, F. S. P. et al. Proposta de avaliação dos sistemas de gestão de resíduos de serviços de saúde em organizações hospitalares da administração pública. **Espacios**, Caracas, Venezuela, v. 37, n. 21, p. 4-19, 2016. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a16v37n21/16372104.html>>. Acesso em: 25 set. 2017.

COSTA, A. M. P. **Elaboração e avaliação da implantação de um “modelo básico” de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em unidades hospitalares**



da região metropolitana da Baixada Santista. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2001.

COSTA, M. A. B. et al. Resíduos de serviços de saúde: acomodação, tratamento e disposição final. In: **SinTe**, 2017, Boituva. 3. Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias na Educação, 2017. 14 p.

FERREIRA, E. R. **Gestão e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde pela administração pública municipal na UGRHI do Pontal do Paranapanema – SP.** Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Engenharia Hidráulica e Saneamento) – EESC-USP, 2012

GÜNTHER, W. M. R. **Resíduos sólidos no contexto da saúde ambiental.** Livre docência. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MOREL, M. M. O.; BERTUSSI FILHO, L. A. Resíduos de serviços de saúde. In: RODRIGUES, E. A. C. et al. **Infecções hospitalares:** prevenção e controle. São Paulo: Savier, 1997. p. 519-534.

NAIME, R.; SARTOR, I.; GARCIA, A. C. Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. **Espaço para a Saúde**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 17-27, 2004.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais:** uma abordagem logística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SALOMÃO, I. S. et al. Segregação de resíduos de serviços de saúde em centros cirúrgicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 108-111, 2004. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v9n2/p108a111.pdf>. Acesso em 15. Ago de 2017.

SCHALCH, V., ANDRADE, J. B. L., GAUSZER, T. **Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.** EESC/USP, São Carlos, 1995.

SILVA, R. B. et al. **Logística em organizações de saúde.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

TAKAYANAGUI, A. M. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: PHILIPPI JR., A. (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente:** fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005. p.323-374.

_____. **Trabalhadores de saúde e meio ambiente:** ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos. 178 f. Tese de doutorado. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1993.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



Implantação do Balanceamento de linha e abordagem de *Lean Manufacturing* para a melhoria de processo numa empresa de eletrodomésticos

Implementation of line balancing and Lean Manufacturing approach for process improvement in a factory of appliances

**Valeria Emma Callejas Guzmán, UNICEP, vcguzman77@gmail.com
Gabriel Pedro Alástico, UNICEP, gabriel_alastico@yahoo.com.br
Moacir Godinho Filho, UFSCAR, moacir@dep.ufscar.br**

Resumo: A melhoria dos sistemas produtivos torna-se crucial para as companhias, já que são desafiadas cada vez mais a manterem destaque no mercado. Ao mesmo tempo, a redução de custos e o uso eficiente de recursos levam às companhias a buscar os melhores métodos. Neste artigo, apresenta-se como a combinação do balanceamento de linha, junto com a abordagem de *Lean Manufacturing* pode ajudar à companhia identificar e eliminar desperdícios na linha de produção. Os resultados indicam que foi possível balancear as estações de trabalho respeitando o *takt-time*. A aplicação na linha de produção do estudo aumentou a produtividade em 15,18% e reduziu o custo em R\$ 0,59/produto. As conclusões deste estudo enfatizam a importância do balanceamento de linha e abordagem *lean* para a redução dos desperdícios.

Palavras-chave: Desperdício; Produção enxuta; Valor; Produtividade.

Abstract: *The improvement of productive systems becomes significant to the companies, because are challenging every time more to emerge in the market. In the same way, the reduction of costs and the efficient use of resources direct to companies search the best methods. In this paper, it is shown how the combination of line balancing with Lean Manufacturing approach can help to identify and eliminate wastes in the production line. The results show that it was possible to balance the work stations respecting the takt-time. The application in the studies production line increased the productivity in 15.18%, and reduced the cost in R\$ 0.59/product. The outcomes of this study emphasize the importance of line balancing and lean approach to reduction of wastes.*

Keywords: Waste; Lean production; Value; Productivity.

1 INTRODUÇÃO

Novos mercados estão emergindo continuamente em diferentes partes do mundo. Assim, os mercados buscam alternativas de satisfazer as necessidades dos clientes a fim de mantê-los próximos, já que em termos de serviços e produtos satisfazê-los torna-se cada vez mais desafiador (BEVILACQUA; CIARAPICA; DE SANCTIS, 2016).

Dessa forma, para as companhias continuarem se destacando devem concentrar-se na melhoria dos processos, sistemas e tecnologias, e estar preparadas para ser flexíveis e dinâmicas às mudanças contínuas do mercado (BEVILACQUA; CIARAPICA; DE SANCTIS, 2016). O balanceamento de linhas é uma dessas ferramentas que contribui ao alcance da taxa produtiva mediante a redução de desbalanceamento e carga de trabalho (SRIDHAR; ANANDARAJ; BALA, 2017).

O balanceamento de linha é um dos princípios básicos para a melhoria da produtividade, ao mesmo tempo é considerada uma ferramenta básica para o *Lean Manufacturing* (SRIDHAR; ANANDARAJ; BALA, 2017). Assim mesmo, a Produção Enxuta ou *Lean Manufacturing* tem crescido e ganho projeção rapidamente, ocupando posição de destaque nos diversos programas de melhoria, extrapolando os limites da manufatura (SILVA, 2007).

Muitas pesquisas mencionam os benefícios quantitativos da implantação *lean*, como a melhoria em *lead times* de produção, tempo de ciclo de processo, *set-up*, estoque, sucata e eficiência dos equipamentos (BHAMU; SANGWAN, 2014). De acordo com Fonseca (2014) o balanceamento e a aplicação de ferramentas *lean* abrem novas oportunidades para as organizações se adaptarem e desenvolverem no mundo cada vez mais instável e complexo.

Conforme o apresentado acima e com o intuito de aprofundar a funcionalidade dos conceitos de balanceamento de linha e a abordagem de produção enxuta, este estudo de caso realizado numa empresa de eletrodomésticos visa avaliar as operações na linha de máquina de lavar-roupa, analisando os desperdícios e etapas de valor, para, assim, identificar oportunidades de melhoria.

A estrutura do trabalho é a que segue: na seção 2 apresenta-se o referencial teórico com os principais temas que caracterizam esta pesquisa, a produção enxuta e o

balanceamento de linha. Na seção 3 mencionam-se os procedimentos metodológicos, na seção 4 descreve-se o estudo de caso realizado na empresa e finalmente na seção 5 apresentam-se as conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRODUÇÃO ENXUTA

Para Womack e Jones (1998) a produção enxuta tem como objetivo seguir uma filosofia de produzir mais com menos. Para isso, a eliminação das *mudas* (desperdícios) no fluxo de um determinado processo é essencial, assim como a identificação das etapas que agregam valor no produto (WOMACK; JONES, 1998). Segundo Belekoukia; Garza-Reyes e Kumar (2014) evidências mostram como as ferramentas e métodos *lean* tem contribuído às organizações de manufatura para melhorar suas operações e processos.

O conceito moderno *Lean Manufacturing* pode ser associado com o Sistema Toyota de Produção (STP), desenvolvido pelos engenheiros japoneses Taiichi Ohno e Shigeo Shingo (BHAMU; SANGWAN, 2014). O STP conta com dois pilares: Just-in-time (JIT) e *Jidoka* (OHNO apud GOMEZ; GODINHO FILHO, 2016). O JIT sustenta o princípio da entrega do material/produto na quantidade e no momento certo (OHNO, 1997). Já o *Jidoka* permite que os equipamentos e máquinas sejam autônomos para interromper a produção ao detectar ocorrências anormais, evitando desperdícios (LEAN INSTITUTE BRASIL).

De acordo com Gomez e Godinho Filho (2016) para as companhias obterem melhoria, elas deveriam considerar um grupo de práticas de *Lean Manufacturing*. Segundo Bhamu; Sangwan e Bhasin; Burcher (apud Gomez e Godinho Filho, 2016) as principais práticas de *Lean Manufacturing* podem incluir a melhoria contínua, manufatura celular, *Kanban*, mapa de processo, fluxo contínuo, *Single Minute Exchange of Dies (SMED)* ou Troca Rápida de Ferramenta (TRF), *Kaikaku*, 5'S, desenvolvimento de fornecedores, gerenciamento visual e *Total Productive Maintenance (TPM)* ou Manutenção Produtiva Total.

O mapeamento de fluxo de valor é outra relevante ferramenta enxuta. A partir do mapa é possível visualizar o processo como um todo, relacionando o fluxo de informação e o fluxo material. A ferramenta também permite identificar os desperdícios no fluxo de valor (ROTHER; SHOOK, 2003). Cada processo produtivo no mapa representa-se por uma caixa de processo, as quais possuem uma caixa de dados. Na caixa de dados, as informações contem o tempo de ciclo, tempo em que uma peça é completada numa estação de trabalho, assim como o *takt-time*, ritmo de produção para acompanhar a frequência com o qual é produzido um determinado produto/peça para atender a demanda (ROTHER; SHOOK, 2003).

2.2 DESPERDÍCIOS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Figuras Segundo Womack e Jones (1998), a palavra desperdício, especificamente, é toda atividade humana que absorve recursos e energia sem agregar valor. A Toyota identificou as principais sete atividades que não agregam valor em processos empresariais ou de manufatura, os autores Liker e Meier (2007) identificaram um oitavo tipo de desperdício apresentado a continuação;

- a) Superprodução: produzir mais do que é preciso pelo cliente, produzir mais cedo;
- b) Espera: quando os trabalhadores esperam pela próxima etapa do processamento, ou próxima ferramenta, peça, suprimento, etc;
- c) Transporte: movimentação de trabalho em processo de um local para outro. Transferência de materiais, peças, produtos para estoca-los;
- d) Super-processamento: quando são realizadas atividades, ou tarefas desnecessárias para processar uma peça ou um produto;
- e) Excesso de estoque: alto volume de matéria prima, estoque em processos, causando longos lead times, custo com transporte, armazenagem, atrasos, entre outros;
- f) Deslocamentos desnecessários: movimentação realizada pelos funcionários que não agrega valor, como a busca por peça, material, ferramenta, etc;
- g) Defeitos: retrabalho e concerto de peças ou produtos fabricados com algum defeito;
- h) Não utilização da criatividade dos funcionários: quando as ideias, habilidades ou propostas sugeridas pelos funcionários não são consideradas.

Hines e Taylor (2000) destacam que, em toda empresa, podem surgir três tipos de atividades durante a fabricação do produto:

- a) Atividades que agregam valor: a atividade realizada é valorizada pelo cliente ao final da produção;
- b) Atividades que não agregam valor: caso contrário ao primeiro, o cliente não paga por certa atividade que não agregue valor;
- c) Atividades necessárias, mas que não agregam valor: são aquelas que não fazem diferença para os clientes na entrega do produto final, porém são atividades necessárias.

É possível estimar a proporção com que cada uma das três atividades ocorre (HINES; TAYLOR, 2000):

- ✓ 5%: Atividades que agregam valor;
- ✓ 60%: Atividades que não agregam valor;
- ✓ 35%: Atividades necessárias, mas que não agregam valor.

Tais proporções mostram que é possível, às empresas, alcançarem a redução de desperdícios por meio da identificação e eliminação das atividades que não agreguem valor a produtos e processos (HINES; TAYLOR, 2000).

2.3 BALANCEAMENTO DE LINHA

O balanceamento de linha de montagem considerado um dos princípios de melhoria da produtividade reduz a sobrecarga de trabalho dos operadores e o tempo ocioso, a fim de atingir o ritmo de produção (SRIDHAR; ANANDARAJ; BALA, 2017). Aperfeiçoar e estruturar a linha de produção é uma das principais partes do sistema de manufatura (RANE et al, 2015).

De acordo com Gori (2012), o balanceamento de linha tem como objetivo reprogramar o fluxo contínuo, eliminando os desperdícios que interferem no fluxo e bloqueiam elevados índices de produtividade, como o tempo de espera no processo.

Para Tapping e Shuker (2003), o gráfico de balanceamento de operação permite visualizar os elementos de trabalho, o tempo demandado e os trabalhadores em cada localização. Assim, identificam-se oportunidades de melhoria mediante o



tempo de cada posto de trabalho em relação ao tempo de ciclo e o *takt time* do fluxo de valor total (TAPPING; SHUKER, 2003).

Nesse contexto, Tapping e Shuker (2003) cita a padronização de trabalho como um meio de ajuda ao balanceamento de linha, estabelecendo o melhor método e sequência para cada processo. Por exemplo, se o tempo de ciclo de uma determinada operação encontra-se acima do *takt-time*, o tempo da operação poderá ser melhorado e atenderá o *takt-time*, considerando a padronização de trabalho.

No Sistema Toyota, o gráfico de balanceamento operacional, conhecido também como *Yamazumi board* é representado por um gráfico de barras com cada uma das estações de trabalho de uma linha de montagem (GORI, 2012). As atividades de cada estação de trabalho no gráfico de barras podem ser classificadas como atividades que agregam valor, atividades que não agregam valor, mas são necessárias e atividades que não agregam valor ou desperdícios. No gráfico um eixo é referente ao tempo (em segundos ou minutos) e o outro eixo representa o número de trabalhadores. Assim também o gráfico de balanceamento tem como referência a linha do *takt-time* para o nivelamento de tarefas dos postos (GOMES et al, 2008).

2.4 ESTUDO DE TEMPOS

A partir de 1930 os termos “estudos de tempos e de movimentos” foram usados conjuntamente, ambos se complementando, a fim de melhorar os métodos de trabalho existentes (REZENDE; MARTINS; ROCHA, 2016). Frederick Taylor iniciou a pesquisa do método de estudo de tempos, visando à redução dos tempos de processos (LOPETEGUI et al, 2014). Do mesmo modo, o método de Taylor foi contribuído por Frank Gilbreth e Lilian Gilbreth, os quais se concentraram no estudo dos movimentos e micro-movimentos realizados pelos operários com ajuda de filmagens e fotografias, buscando o melhor método para efetuar determinada tarefa (BARNES, 1977).

O estudo de tempos e movimentos colabora com uma análise mais detalhada de uma dada tarefa. Assim, mediante o método de estudo é possível: eliminar qualquer elemento desnecessário à operação, distinguir os movimentos mais excessivos e que, ao mesmo tempo, aumentam os custos do processo e encontrar o melhor e mais eficiente método de execução (XAVIER et al., 2016).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho aborda como metodologia o estudo de caso. Segundo Yin (2001), o estudo de caso pode ser considerado como uma investigação empírica, pois investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, principalmente se os limites entre o fenômeno e o contexto não estão definidos por completo. Para Gil (2010), o estudo de caso tem como objetivo proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados. A coleta de dados pode ser considerada tanto de natureza quantitativa como qualitativa.

No presente trabalho o estudo foi realizado na empresa V, a qual é uma empresa de eletrodomésticos nacional e de meio porte. O processo produtivo escolhido para o estudo trata-se da linha de máquina de lavar roupa, nominada neste trabalho como linha I.

Na próxima seção será mostrado em detalhes o estudo de caso realizado, contendo: a descrição geral da empresa em estudo, a coleta de dados verificando os eventos atuais da linha estudada, a análise e classificação das atividades realizadas nos postos da linha, o balanceamento da linha e os resultados, bem como propostas para aplicar outras ferramentas enxutas.

4 O ESTUDO DE CASO REALIZADO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA V

No mercado, a Empresa V atua na produção de linha branca, com produtos como: máquina de lavar roupas, ventiladores, purificadores de água e secadores de roupa. A empresa é considerada de meio porte, localizada no interior do Estado de São Paulo.

O processo analisado na Empresa V concentra-se na linha de máquina de lavar roupa, a produção de máquinas de lavar roupa é 10.000 unidades/mês. A linha de montagem analisada (linha I) justifica-se como escolha de estudo, já que a mesma

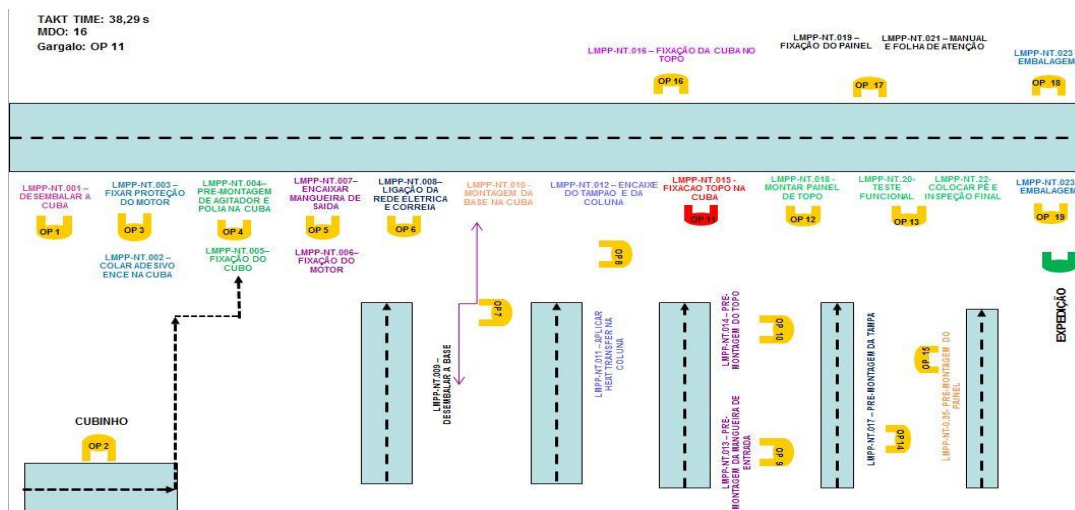


teve uma mudança de layout, porém apesar das melhorias implantadas do layout, os postos da linha de montagem não foram balanceados para o novo *layout*. A partir disso, podem ser encontradas oportunidades de melhoria para a abordagem das ferramentas enxutas.

4.2 A COLETA DE DADOS

A coleta de dados inicial foi referente às informações dos postos de trabalho da linha I. A produção da linha é 820 unidades/dia, numa jornada de trabalho de 8.73 horas/dia, considerando necessários dezenove funcionários para atender a demanda produtiva, junto com um líder e um abastecedor de itens como observado no *layout* inicial, na figura 1.

Figura 1- *Layout* inicial



Fonte: Próprio autor

A partir dos dados iniciais, a próxima etapa foi a coleta de filmes de cada um dos postos de trabalho, elaborados pela pesquisadora. Com ajuda dos vídeos, cada uma das atividades dos postos de trabalho foi dividida, considerando todos os movimentos realizados pelo operador, as coletas de filmes dos postos somaram dezenove. Após a divisão das tarefas, estas foram classificadas como; atividades que agregam valor (VA), atividades que não agregam valor (D) e aquelas que não agregam valor, mas são necessárias (NAV). No tabela 1.1 apresenta-se a divisão e classificação das atividades de um dos postos da linha L.

Tabela 1.1- Atividades de posto da linha I



Linha/Time/Posto Observado: LMPP-NT.018		Data: 8/22/2016	Nome da Operação: MONTAR PAINEL DE TOPO														
		Hora:	Nome do Observador:														
Value Added Improvement Ratio Planilha de Coleta de Dados		Takt Time s:		38.29s													
Nr.	Descrição do Elemento													Cycle Time	VA	NVA	Desperdício
1	Buscar a tampa e painel	5	5	5.5	5.5									5.25			5.25
2	Posicionar o painel na máquina	0.92	1.1	1.45	0.6									1.02		1.02	
3	Encaixar a tampa no topo	2.11	1.71	2.2	3.92									2.49	2.49		
4	Conectar a rede elétrica do painel no topo	5.12	5.79	3.09	5.13									4.78	4.78		
5	Encaixar o painel no topo	2.85	3.7	4.63	3.67									3.71	3.71		
6																	

Fonte: Próprio autor

Com a divisão de atividades de cada um dos postos, os seguintes passos foram determinar o *takt-time* da linha considerando a demanda diária de 820 u/dia, estimar os tempos de ciclo das estações de trabalho, junto com o número ideal de operadores para a linha I. A tabela 2 apresenta a relação dos dados numéricos mencionados.

Tabela 2- Relação de dados numéricos

Dados numéricos	
Demanda/dia	820 unidades
Tempo de trabalho/dia	8.73 h
<i>Takt-time</i>	38.29 s
Tempo de ciclo total	534.62 s
Número ideal de operadores (MDO)	$534.62/38.29= 13,97$ ou 14
Número real de operadores (MDO)	19

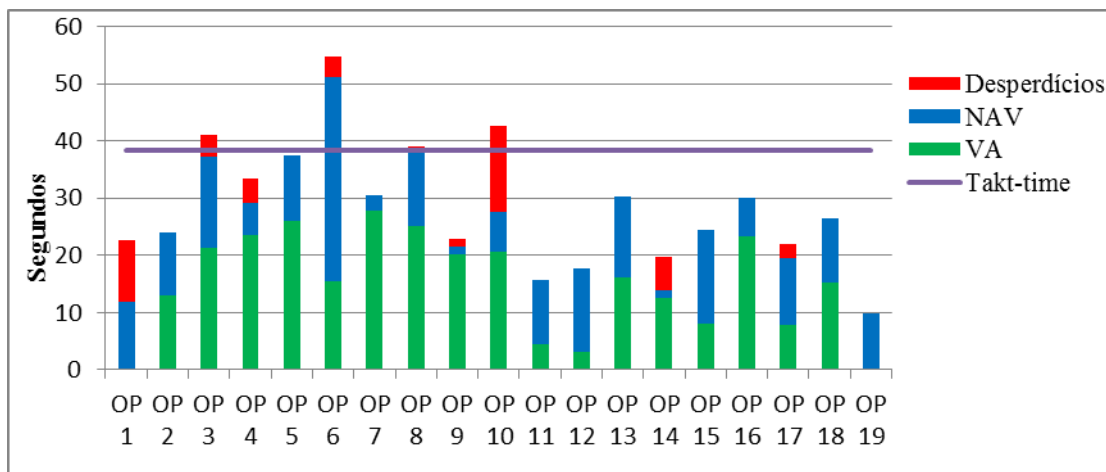
Fonte: Próprio autor

O tempo total em cada estação de trabalho foi estimado com ajuda de um cronômetro online, a partir dos vídeos coletados. Assim também, os tempos de cada estação tiveram uma tolerância de 15%, pois foram consideradas as necessidades pessoais dos operadores, como o ritmo de trabalho ao longo do dia, ou algum tipo de alongamento, entre outros. A partir disso, os valores coletados foram inseridos num programa utilizado pela empresa, o qual elabora o gráfico de balanceamento



operacional. A continuação apresenta-se o gráfico da linha I antes do balanceamento (Figura 3), considerando o *takt-time* já calculado.

Figura 3 – Gráfico da linha I antes do balanceamento



Fonte: Próprio autor

Na figura 3 podem ser observados alguns postos com o tempo de ciclo maior ao Takt-time, entre eles o posto três, seis, oito e dez. Assim, foram inicialmente analisadas as atividades realizadas: atividades que agregam valor (VA), atividades que não agregam valor, mas necessárias (NAV) e desperdícios (D), isso a partir dos oito desperdícios da Toyota.

A prioridade foi dada à eliminação dos desperdícios nos postos acima do *takt-time*. Nos postos três e dez foi identificado o desperdício Super-processamento, já que eram realizadas tarefas desnecessárias para o processo, que pertenciam a outros postos, por exemplo. Além disso, as tarefas desgastavam fisicamente. Nos postos oito e seis foram identificados os desperdícios Deslocamento desnecessário, Super-processamento e Excesso de estoque, pois algumas atividades demandavam um tempo para “buscar alguma coisa” ou para “antecipar” alguma tarefa, resultando no atraso da linha ou espera da próxima estação de trabalho.

Assim, as ações tomadas após a análise das atividades dos postos de trabalho foram consultadas aos líderes da linha I, os padrões de processo de produção da linha I também foram revisados. Depois de alinhar as ações, as mesmas foram repassadas para os funcionários, explicando para eles o padrão correto de tarefas, repassando treinamentos, a fim de compreenderem como um dos oito desperdícios pode afetar desgastes físicos, sobrecarga de trabalho e prejuízos para a linha de

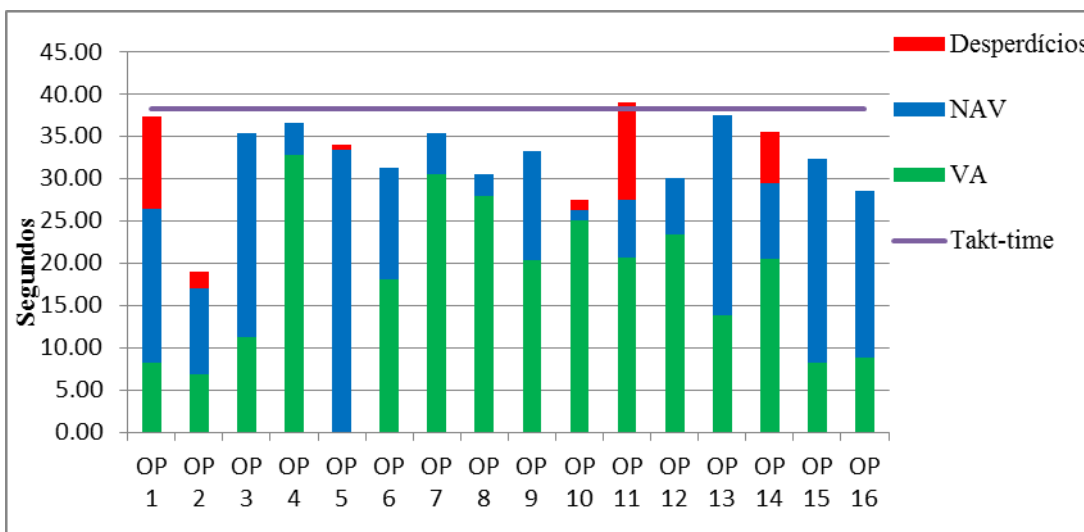


produção. Os líderes de linha também contribuíram para que os “hábitos” ocasionados pelos desperdícios na linha sejam corrigidos.

4.3 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

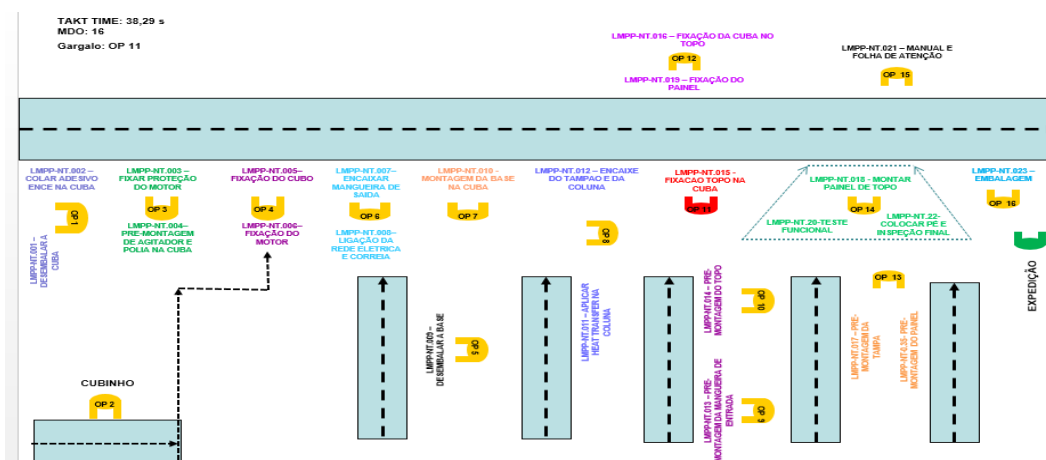
A partir da análise realizada nos postos de trabalho e o estudo das atividades (VA, NAV e D), visando eliminar atividades que não agregam valor, a próxima etapa foi realizar o balanceamento da linha I. A figura 4 apresenta o gráfico balanceado após análise dos postos. A distribuição de tarefas pode ser visualizada no *layout* da figura 5.

Figura 4- Gráfico da linha I balanceado



Fonte: Próprio autor

Gráfico 5 – Layout conforme o balanceamento da linha I



Fonte: Próprio autor

O Balanceamento da linha I apresentado na figura 4 teve como principal referência o *takt-time*, já que ele determina o ritmo de produção. A partir disso foram realizadas as respectivas alocações nas estações de trabalho. Ao mesmo tempo, foi possível identificar e reduzir a sobrecarga e a ociosidade dos postos. Com isso, houve uma redução de tempo de ciclo total dos postos da linha I de 534.62 s para 522,61 s.

Da mesma forma, comparando a figura 3 e a figura 4 verifica-se uma redução de estações de trabalho de dezenove para dezesseis, uma diferença de três estações. Isto é, há três funcionários mais que podem colaborar com a mão de obra em outras linhas de processo da empresa.

Outro resultado ganho após o balanceamento da linha I foi o aumento de produtividade dos funcionários, verificando-se que a demanda de 820 pç/dia com dezesseis funcionários é 15,98% mais produtiva do que trabalhando com dezenove funcionários, essa relação apresenta-se na tabela 4.1 e o gráfico 4.2, respectivamente. O aumento de produtividade reduziu o custo em R\$ 0,59 por produto, considerando que o custo de mão de obra na empresa V é de R\$ 18,70/h. O cálculo de redução de custo foi realizado entre o custo de mão de obra e a produtividade dos funcionários do antes e do depois, tendo como resultado final a diferença dos dois valores calculados respectivamente.

Tabela 4.1- Tabela de relação da Produtividade da linha I

PRODUÇÃO/ DIA	PRODUÇÃO HORA	TAKT TIME	MDO	PRODUTIVIDADE
820	93.92898053	38.3268293	19	4.943630554
820	93.92898053	38.3268293	16	5.870561283

Fonte: Próprio autor



Tabela 4.2- Gráfico de relação da Produtividade da linha I

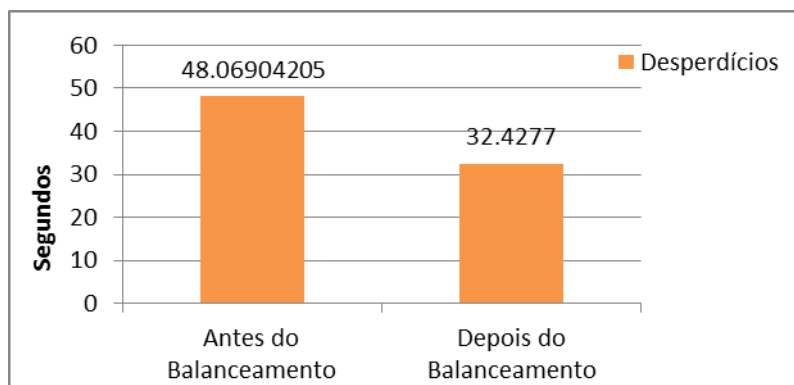


Fonte: Próprio autor

Na figura 4 apresenta-se a divisão de atividades (VA, NAV e D). Antes do balanceamento identificaram-se alguns desperdícios como super-processamento, deslocamento e excesso de estoque em alguns postos, estes foram corrigidos com ajuda do padrão de processos e dos líderes de linha. Porém, para manter a redução e eliminação de desperdícios o “hábito” deve continuar sendo corrigido. Outro fator que ajudou a reduzir o tempo de desperdícios foi a restauração de uma bancada, instalando um suporte para mangueiras, isso permitiu que os funcionários não se deslocassem mais para “Buscar as mangueiras”.

A relação de atividades que não agregam valor ou desperdícios antes e depois do balanceamento da linha I apresenta-se na figura 6.

Figura 6- Gráfico de relação do tempo de desperdícios (antes e depois)



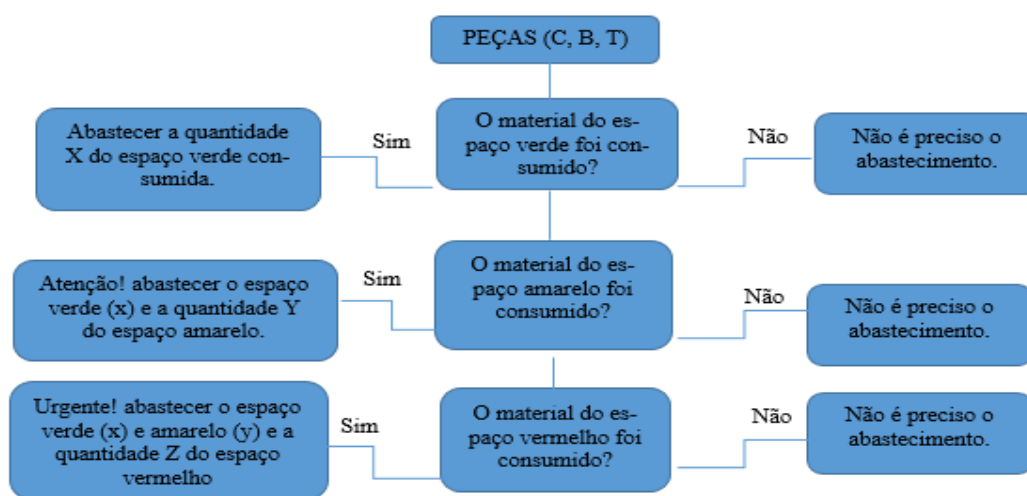
Fonte: Próprio autor

A importância da classificação de atividades ajudou a traçar outros passos para dar continuidade à melhoria, identificando as próximas ferramentas de *lean* para serem aplicadas.

Assim, foi realizada uma proposta para a reposição de materiais na linha I por meio do Kanban, já que a reposição dos abastecedores vem sendo efetuada por intuição, ou porque algum funcionário solicita alguma peça. Como resultado, há a presença de estoques e deslocamentos desnecessários.

A proposta trata-se do quadrado Kanban. Segundo Tubino (2000), a ordem de abastecimento inicia mediante espaços divididos no chão de fábrica. Os espaços são divididos em três: verde (normal), amarelo (requer atenção), vermelho (urgente). O exemplo de fluxograma (Figura 7) indica melhor o procedimento do abastecimento de peças nos postos de trabalho (C, B e T), junto com o *Layout* na Figura 8 da linha I.

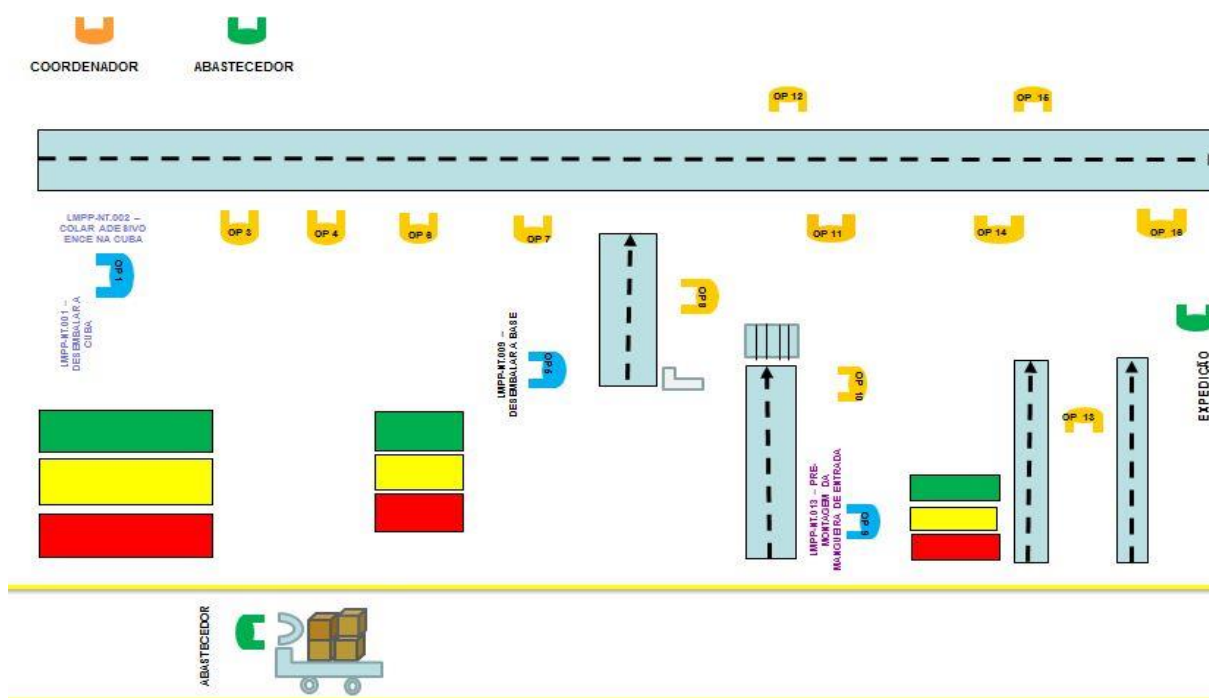
Figura 7 – Fluxograma de abastecimento



Fonte: Próprio autor



Figura 8- Layout –Kanban Quadrado



Fonte: Próprio autor

5 CONCLUSÕES

O estudo visou apresentar a abordagem de produção enxuta mediante o balanceamento de linhas e a divisão de atividades (VA, NAV e D). A partir disso foram identificadas oportunidades de melhorias para corrigir e eliminar desperdícios, revisar procedimentos do padrão de processos, repassar ou reforçar treinamentos aos funcionários.

O balanceamento da linha I e o estudo de atividades realizadas ajudaram a reduzir o tempo de ciclo total do processo, aumentar a produtividade dos funcionários e reduzir o custo por produto. Entretanto, deve-se dar continuidade a novas melhorias da linha I e da empresa como o princípio *lean* enfatiza. Ferramentas como o mapeamento de fluxo de valor, diagrama de spaghetti, Kanban, entre outras podem ajudar a criar um fluxo mais contínuo na linha de produção, reduzindo os desperdícios e tornando o processo mais eficiente e eficaz.

Entre as limitações encontradas do estudo, pode-se citar a resistência dos alguns operadores em aplicar mudanças, porém isso se deve ao amadurecimento *lean* que a empresa está passando. Para isso, recomenda-se abordar os conceitos *lean* na

empresa como um todo e adaptar as ferramentas enxutas, conforme as necessidades/realidades da empresa.

As futuras pesquisas devem persistir na abordagem da aplicação da produção enxuta em outras áreas desta empresa, recomendando-se que se aplique também nas empresas de médio porte do setor de eletrodomésticos. O ponto inicial é a identificação do setor mais significativo e do seu peso no conjunto das atividades da área industrial, sobre o qual serão aplicadas, prioritariamente, as ferramentas mais apropriadas. Sendo esta uma metodologia de racionalização do trabalho os aspectos humanos de gestão da mudança devem ser bem conduzidos e os possíveis investimentos, corretamente analisados, à luz dos métodos de custo-benefício ou de prazo de retorno de investimentos, o que na maioria das vezes repercute em vantagens significativas.

REFERÊNCIAS

BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, E.; DE SANCTIS. Lean practices implementation and their relationships with operational responsiveness and company performance: an Italian study. **International Journal of Production Research**. v, 55, n. 3, 2017.

BHAMU, J.; SANGWAN, S.K. Lean manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34 No. 7, 2014.

BELEKOUKIAS, I.; GARZA-REYES, J.; KUMAR, V. The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organisations. **International Journal of Production Research**. v. 52, n. 18, p. 5346-5366, 2014.

BARNES, R. **Estudo de movimentos e de tempos**: Projeto de Medida do Trabalho. São Paulo: Edgar Blucher, 1977.

FONSECA, V. F. **Balanceamento de linha de montagem e aplicação de ferramentas Lean no contexto Polisport**. Dissertação (Maestria)- Universidade de Aveiro, Portugal, 2014.

GOMES, J. E. et al. Balanceamento de linha de montagem na indústria automotiva – Um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

PRODUÇÃO, 28., 2008 Rio de Janeiro. **Anais..** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. p. 1- 13.

GOMEZ, F.; GODINHO FILHO, M. Complementing lean with quick response manufacturing: case studies. **International Journal Advanced Manufacturing Technology.** p, 1897-1910, 2016.

GORI, R. O balanceamento de uma linha de montagem seguindo a abordagem Lean Manufacturing – Um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, **Anais..** Rio Grande do Sul: ENEGEP, 2012. p. 1- 13.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Going Lean. A guide to implementation.** Lean Enterprise Research Center, Cardiff, UK. 2000.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Vocabulário ilustrado para praticantes da gestão lean.** Disponível em <<https://www.lean.org.br/vocabulario.aspx>> Acesso em Setembro de 2017.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **Modelo Toyota- Manual de aplicação. Um guia prático para a implementação dos 4 Ps da Toyota.** Porto Alegre: Bookman, 2007.

LOPETEGUI, M. et al. Time motion studies in healthcare: What are you talking about?. **Journal of Biomedical Informatics.** Published by Elseiver, 2014.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

RANE, B. et al. Improving the performance of Assembly line: Review with case study. **International Conference on Nascent Technologies in the Engineering Field,** 2015.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

REZENDE, A.; MARTINS, R.; ROCHA, F. Aplicação do estudo de tempos e movimentos no setor administrativo: estudo de caso em uma empresa mineradora. **Revista eletrônica Produção & Engenharia,** v.8, n. 1, 2016.

SRIDHAR, S.; ANANDARAJ, B.; BALA, S. Balancing of Production line in a bearing industry to improve productivity. **The Hilltop Review**: Vol. 9: Iss. 2, Article 10, 2017.

SILVA, T.F.A. Estudo sobre Sistema de Medição de Desempenho Baseado nas Ferramentas de Produção Enxuta. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da Produção**. 2da Edição, São Paulo, Atlas, 2000.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D.A. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TAPPING, D.; SHUKER, T. Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administrative areas. **Productivity Press**. New York, 2003

XAVIER, C. R. et al. Análise de tempos e movimentos aplicados na produção de bolos em uma confeitaria no Município de Castanhal/PA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, **Anais..** João Pessoa/PB: ENEGEP, 2016. p. 1- 18.

YIN, R.K. Estudo de caso – planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Coleta Seletiva: Catadores de Materiais Recicláveis (Não Cooperados) no município de Sorocaba/ SP´

Waste Sorting: Refuse Collectors of Recyclable Materials (Uncooperated) in the municipality of Sorocaba / SP

**Fernando Rodrigo de Souza, Faculdade de Tecnologia de Itu,
souzafrn@hotmail.com**

Resumo: O presente trabalho visa contextualizar e provocar o debate das relações capital e trabalho no cotidiano dos catadores de materiais recicláveis que não estão vinculados às cooperativas da cidade e a renda que estes catadores obtém com o trabalho. Os procedimentos metodológicos adotados foram: revisão bibliográfica, observação participante em eventos, levantamento de dados secundários, conversas espontâneas e entrevistas semiestruturadas. Com este projeto espera-se entender a importância da coleta seletiva, a importância da educação ambiental e o trabalho dos catadores no auxílio na geração renda de famílias. O município de Sorocaba possui um Programa de Coleta Seletiva que envolve o Poder Público em parceria com as cooperativas de reciclagem.

Palavras-chave: coleta seletiva, catadores, acesso à renda.

Abstract: *The present work aims to contextualize and provoke the debate of the capital and labor relations in the daily life of the collectors of recyclable materials that are not tied to the cooperatives of the city and the income that these collectors obtains with the work. The methodological procedures adopted were: bibliographic review, participant observation in events, secondary data collection, spontaneous conversations and semi-structured interviews. With this project we hope to understand the importance of selective collection, the importance of environmental education and the work of the collectors in the aid of the generation of income of families. The municipality of Sorocaba has a Selective Collection Program that involves the Public Power in partnership with the recycling cooperatives.*

Keywords: waste sorting, refuse collector, generation of income.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da Revolução Industrial, houve a crescente geração de resíduos. Concomitante a isso a população começou a crescer e a consumir cada vez mais. O incentivo ao consumo desenfreado de antes, acabou gerando montanhas de lixo, seja em aterros sanitários ou lixões a céu aberto. Com essa possibilidade de ganhos com o lixo, surgiu a figura do catador de recicláveis, que remonta ao início da era da Revolução Industrial com a presença do trocador de garrafas.

No mundo contemporâneo a temática reciclagem cada vez mais ganha palco, seja pelo viés econômico, preventivo e ou educacional, para contextualizar o que se entende por reciclagem respalda-se na fala de Lajolo (2003) esclarecendo que é um conjunto de operações conexas e realizadas por diferentes agentes econômicos, cuja finalidade é a reintrodução de materiais presentes nos resíduos gerados pelas atividades humanas nos processos produtivos e uma das alternativas para minimizar os impactos causados pelo lixo é a coleta seletiva, que segundo Ribeiro e Lima (2000)

Coleta seletiva é o reaproveitamento de resíduos que normalmente chamamos de lixo e deve sempre fazer parte de um sistema de gerenciamento integrado de lixo. Nas cidades, a coleta seletiva é um instrumento concreto de incentivo a redução, a reutilização e a separação do material para a reciclagem, buscando uma mudança de comportamento, principalmente em relação aos desperdícios inerentes à sociedade de consumo. Dessa forma, compreende-se que é preciso minimizar a produção de rejeitos e maximizar a reutilização, além de diminuir os impactos ambientais negativos decorrentes da geração de resíduos sólidos.

A coleta seletiva contribui para a redução da poluição causada pelo lixo, proporciona economia de recursos naturais – matérias-primas, água e energia – e pode representar a obtenção de recursos, advindos da comercialização do material.

Há inúmeros materiais que podem ser reciclados como o papel, papelão, alumínio e outros, porém este trabalho focará seus estudos para a reciclagem de materiais plásticos ou tecnicamente chamados de polímeros, assim a pesquisa proposta abordará os impactos que os materiais recicláveis, pois segundo Lajolo (2003) “a presença de pessoas que vivem do comércio de materiais refugados data do início do processo de industrialização. Já no começo do século XX, há registros de

imigrantes espanhóis que trabalhavam como compradores de sucatas”, ou seja, os catadores de materiais recicláveis existem desde o início do processo de industrialização e também abordará os impactos para a geração de renda aos catadores de materiais recicláveis cooperados para a cidade de Sorocaba.

De acordo com o jornal Cruzeiro do Sul (2017), as duas entidades encarregadas da coleta seletiva em Sorocaba: a Cooperativa de Reciclagem de Sorocaba (Coreso) e a Central de Reciclagem. Recebem respectivamente 200 toneladas/mês e 100 toneladas mês.

Atrair a necessidade de reaproveitar os resíduos de produtos comercializados (embalagens pós-consumo) à obtendo de geração de renda. Para realizarmos esse estudo, faremos levantamento bibliográfico sobre os benefícios econômicos que a coleta seletiva traz aos catadores cooperados no município de Sorocaba.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Reciclagem

As ações oriundas da reciclagem podem ser vislumbradas sob duas vertentes: uma diretamente ligada a geração de renda de pessoas que não são absorvidas pelo mercado de trabalho formal por múltiplos motivos e neste olhar o tema é tratado com conotação social, visto que há a presença de catadores de produtos recicláveis buscando se distanciar de situações da miserabilidade econômica que estão inseridos, logo também sofrem os reflexos da questão social; e uma segunda óptica que está atrelada a questão econômica, ou seja, ligada a diminuição dos gastos fabris e continuidade da matéria-prima utilizada para a fabricação dos produtos das referidas indústrias – aumento da lucratividade.

A partir de 1980, ato de reciclar dissocia-se somente do cunho social e ambiental, ganhando destaque mundial pelo viés econômico, visto que as diversas matérias-primas começaram a se tornar escassas.

Para enfrentamento desses problemas por parte do setor empresarial – falta de matéria-prima e descarte correto – provocou maior interesse em promover a reciclagem e quem a faz, com o intuito de proporcionar a continuidade da existência

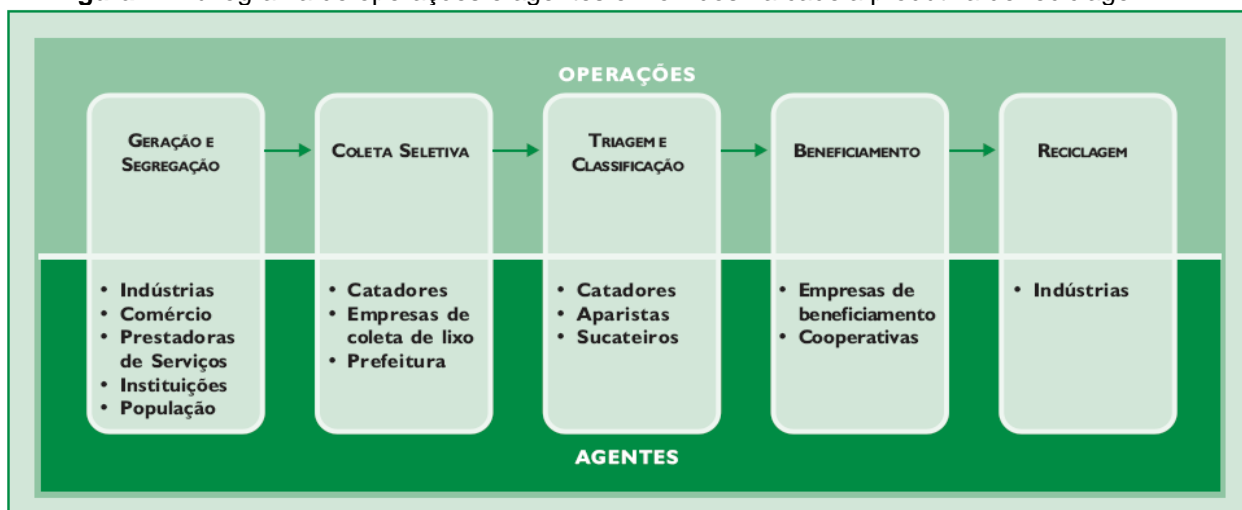
dos materiais naturais utilizados pela indústria, menor gasto e maior efetividade no descarte dos produtos fabricados; neste aspecto pode-se entender que a reciclagem deve ser vista pelo caráter econômico, social, político e ambiental.

A cadeia produtiva tem seu início com a separação dos resíduos nas fontes geradoras e termina com a reciclagem e retorno de insumos e novos produtos ao mercado (BESEN, 2006).

Ao recorrermos a Calderoni (2003), a cadeia produtiva constitui parte de um processo de reciclagem, logo deve se considerar a economia e os ganhos resultantes de todo o processo e em todos os aspectos.

E a definição da cadeia produtiva de reciclagem de acordo com Lajolo, (2003) parte do conceito de que a reciclagem é um conjunto de operações interligadas e realizadas por diferentes agentes econômicos, cuja finalidade é a reintrodução de materiais presentes nos resíduos gerados pelas atividades humanas nos processos produtivos. Diferentes agentes participam das operações da cadeia de reciclagem, dividida 5 etapas consecutivas, pode ser observado na figura abaixo.

Figura 1. Fluxograma de operações e agentes envolvidos na cadeia produtiva de reciclagem.



Fonte: LAJOLO (2003).

De acordo com VALLE (2006, p. 114) “a reciclagem é a solução mais indicada para materiais de fácil reprocessamento e fácil comercialização que podem retornar ao mercado na forma de matérias-primas recicladas”. Também recorremos ao conceito estabelecido por MOURA (2006, p. 195)

[...] A reciclagem é uma operação de valorização de produtos e materiais que depois de usados não mantêm, em geral, intactas as suas funcionalidades, podendo alguma parte ou a totalidade ser reaproveitada,

para entrar de novo na cadeia, como produtos originais ou como inputs para novos produtos [...].

Portanto pode-se concluir que a reciclagem pode ser utilizada em várias vertentes: econômica, doméstica, política, social e ou ecológica. As consequências da reciclagem vão depender das intencionalidades de quem a faz, como por exemplo, uma determinada empresa pode vir a reciclar seus resíduos com o intuito de baratear seus custos e assim aumentar a lucratividade, diminuição das despesas (reaproveitamento), descarte correto dos resíduos (melhorando as questões ambientais) adotas ações socialmente corretas e o governo através de legislações adotar medidas para minimizar os problemas que empresas e sociedade trazem ao meio ambiente.

2.2 Reciclagem e seus impactos

Primeiramente é preciso entender que as ações oriundas da reciclagem podem ser vislumbradas sob duas vertentes: uma diretamente ligada a geração de renda de pessoas que não são absorvidas pelo mercado de trabalho formal por múltiplos motivos e neste olhar o tema é tratado com conotação social, visto que há a presença de catadores de produtos recicláveis buscando se distanciar de situações da miserabilidade econômica que estão inseridos, logo também sofrem os reflexos da questão social; e uma segunda óptica que está atrelada a questão econômica, ou seja, ligada a diminuição dos gastos fabris e continuidade da matéria-prima utilizada para a fabricação dos produtos das referidas indústrias – aumento da lucratividade.

Mas, principalmente, a partir do século XXI estes dois olhares tendenciosamente estão se aproximando, assim as empresas com fins lucrativos investem em ações que possibilitem a melhora do trabalho informal, que “[...] trata-se do emprego desprotegido, sem vínculo formal, mais diretamente vinculado à produção capitalista. (TAVARES, 2004, p. 52), destes catadores de forma indireta, para que estes tragam produtos melhores selecionados e em maior quantidade para suprir as necessidades produtivas, com isso os catadores terão maior renda. Logo as ações de ambas classes sociais (proletariado (catadores informais) e empresariado (detentores do poder de produção e econômico)) cada vez mais tendem a caminharem para a mesma direção satisfazendo as vontades de cada grupo.



Como perceptível enquanto as ações de reciclar eram somente para satisfazer as necessidades dos catadores, em especial as necessidades básicas, pouco se falava a respeito, entretanto ganha espaço quando diversos grupos de ambientalistas disseminados pelo mundo começam a debater sobre os problemas de má utilização de produtos, descarte incorreto, má utilização dos bens naturais, enfim, inúmeras questões que levam aos problemas ambientais presentes e futuros.

Porém, o referido trabalho começa com seus estudos a partir de 1980, pois é neste momento que o ato de reciclar dissocia-se somente do cunho social e ambiental, ganhando destaque mundial pelo viés econômico, visto que as diversas matérias-primas começaram a se tornar escassas, somado ao fato da obrigatoriedade legalmente instituída em haver o descarte correto do lixo produzido pelas empresas, ponto que traz como responsabilidade para tais organizações e não somente para a sociedade civil (fortalecendo a aproximação dos interesses oriundos da reciclagem dos catadores e empresários).

A partir destes problemas enfrentados pelo setor empresarial – falta de matéria-prima e descarte correto – provocou maior interesse em promover a reciclagem e quem a faz, com o intuito de proporcionar a continuidade da existência dos materiais naturais utilizados pela indústria, menor gasto e maior efetividade no descarte dos produtos fabricados; neste aspecto pode-se entender que a reciclagem deve ser vista pelo caráter econômico, social, político e ambiental.

Outro determinante para maior compreensão do tema é a caracterização das diversas formas de reciclagem existentes, bem como sua influência na vida da sociedade em geral, porém vale ressaltar que este trabalho focará seus estudos no cotidiano dos catadores informais, na realidade brasileira e da cidade de Sorocaba.

2.3 Catadores de Materiais Recicláveis

A caracterização do trabalho na sociedade capitalista é dada, em especial, pela troca da mão de obra pelo salário, porém aos que não possuem trabalhos formais destaca-se a facilidade de extrair do lixo seu sustento seja em termos financeiros ou até mesmo o consumo de produtos que são descartados.

Segundo Lajolo (2003, p. 45) relata que:

A presença de pessoas que vivem do comércio de materiais refugados data do início do processo de industrialização. Já no começo do século XX, há registros de imigrantes espanhóis que trabalhavam como compradores de sucata no bairro do Brás, em São Paulo. As famílias acumulavam sucatas em seus quintais, principalmente garrafas e materiais ferrosos, revendendo-os ou trocando-os junto aos sucateiros. Em muitos lugares, os materiais eram guardados pelas crianças, pois os recursos da venda das garrafas e ferros velhos eram destinados a elas, que logo os transformavam em doces e balas.

Como nota-se na fala do autor o processo de industrialização também trouxe consigo a reciclagem, não era feita como se conhece atualmente, ou seja, com o aparato tecnológico, entretanto, destaca-se que esta atividade não é tão recente como se pensa.

Neste ponto vale destacar que os estudos frente ao surgimento dos catadores no Brasil se deram no século XX e era uma das consequências da exclusão que as pessoas sofriam no processo de industrialização, pois vinham para os centros urbanos que estavam sendo formados devido as instalações das indústrias, mas não havia a absorção de todos nestas, restando trabalhos informais e que de certa forma sanasse o problema mais grave: a fome.

Os catadores de resíduos das ruas das cidades são responsáveis por cerca de 90% do resíduo que alimenta indústrias de reciclagem no Brasil (LAJOLO, 2003)

A importância dos catadores de recicláveis fica mais perceptível por diminuírem as despesas da prefeitura com o recolhimento do lixo e a quantidade que chega aos aterros ou lixões (VILHENA; LUSTOSA; ZIGLIO, 2002).

Neste ponto vale destacar que os estudos frente ao surgimento dos catadores no Brasil se deram no século XX e era uma das consequências da exclusão que as pessoas sofriam no processo de industrialização, pois vinham para os centros urbanos que estavam sendo formados devido as instalações das indústrias, mas não havia a absorção de todos nestas, restando trabalhos informais e que de certa forma sanasse o problema mais grave: a fome.

2.4 Coleta Seletiva

A Coleta Seletiva pode ser definida respectivamente como o sistema de separação do lixo descartado e a posterior reciclagem. A reciclagem propriamente dita é distinta da coleta, pois o reciclador compra o material coletado (PHILIPPI JR; ROMERO; BRUNA, 2004, p. 205).

A coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais pós-consumo, que compõe os instrumentos do sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos domiciliares urbanos. Esse sistema deve ser implementado visando a recuperação de materiais recicláveis e/ou orgânicos para fins de reciclagem e/ou compostagem. O objetivo é coletar de maneira diferenciada os resíduos orgânicos (restos de comida, resíduos de jardinagem, entre outros), dos inorgânicos (papéis, vidros, metais, plásticos e outros resíduos especiais) previamente diferenciados e descartados na fonte geradora. Estes materiais, uma vez misturados, dificultam a segregação (triagem), depreciam a sua qualidade e custo, e agregam valor desnecessário aos processos posteriores de reciclagem (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000).

Depois da coleta, os resíduos devem ser encaminhados para uma unidade de triagem, na qual são separados em recicláveis e não recicláveis, ou em materiais secos e materiais orgânicos.

A triagem de materiais é essencial para o processo operacional e comercial, pois de acordo com Mancini et al., (2005), irá propiciar a subdivisão dos resíduos de acordo com a necessidade dos compradores e, obviamente, com o processo de reciclagem de cada material dada a existência de várias classes, com composições químicas e outras propriedades diferentes. Dessa forma, a reciclagem de todos eles misturados pode não ser possível ou os produtos obtidos acarretam baixo valor agregado.

A evolução das políticas municipais de coleta seletiva em Sorocaba se iniciou em 1995 com a Lei nº 4.942/95, que obrigou a Prefeitura Municipal a implantar e manter recipientes para a coleta de materiais recicláveis no município. Posteriormente, a Lei nº 5006/ 95 regulamentou sobre a coleta seletiva dos resíduos comerciais e residenciais e, por fim, a Lei nº 5.192/96, revogou as leis anteriores e instituiu a coleta seletiva no âmbito do município (ROSA, 2008).



Atualmente, duas entidades são encarregadas da coleta seletiva de Sorocaba, atualmente, estas cooperativas são responsáveis pela coleta seletiva porta a porta de resíduos, e abrangem 24% do território urbano e 13% das residências, sendo responsáveis pela reciclagem de 330 toneladas/mês de resíduos.

Os impactos sociais que os catadores e o processo de reciclagem trazem diz respeito ao cotidiano dos envolvidos diretamente como indiretamente, de forma mais ou menos intensa. Traz em seu bojo consequências positivas para a sociedade em geral, como a diminuição do volume do lixo. Assim ações como a coleta seletiva, se tornam satisfatórias a todos na visão social.

Outro fator social a ser identificado é a geração de emprego formal e mesmo o informal, assim faz com que contribua para o desenvolvimento da sua cidadania, uma vez que lhe é garantido ganho econômico para que posteriormente tenha autonomia em utilizar da melhor maneira que achar, ou seja, proporciona o resgate de sua individualidade e poder de decisão, distanciando-os de políticas paternalistas que não fazem esta recuperação da identidade humana, apenas há a “doação”.

2.5 A importância da educação ambiental em programas de coleta seletiva domiciliar

A educação ambiental torna-se o cerne para a minimização dos impactos ambientais oriundos do descarte incorreto de materiais pós consumo.

Joia e Silva (2008), preconizam que o êxito de programas de coleta seletiva domiciliar depende de campanhas de Educação Ambiental, em múltiplos ambientes (empresas, instituições públicas, instituições educacionais. A conscientização e sensibilização da comunidade e dos educadores, que vão desenvolver a EA nos programas de CSD, é o início do trabalho de implantação do programa (JOIA e SILVA, 2008).

As ações de Educação Ambiental e de gestão dos resíduos sólidos urbanos devem ser orientadas pelos princípios dos 3R's, adotando o mesmo de forma integrada, procurando seguir uma determinada hierarquia de prioridade, reduzindo, reutilizando e por último reciclando.



Atualmente, falar em resíduos sólidos domiciliares, nos reporta à coleta seletiva e à política dos 3 Rs: reduzir o consumo, reaproveitar e reciclar os resíduos. Mas a ênfase dos programas de coleta seletiva está no reaproveitar e no reciclar e não no reduzir o consumo, que é o principal problema. [...]. Há uma insustentabilidade da estrutura socioambiental das cidades, tanto das relações entre as pessoas, como das relações das pessoas com a natureza e com os seus resíduos. Para que estas relações sejam viáveis, é necessário que haja uma educação integrada no processo de gestão ambiental. (ZANETI e SÁ, 2002, p. 5)

É necessário, articular os programas de coleta seletiva dos municípios, ao cenário preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, que prevê uma série de exigências para todo o país, como a implantação a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (BRASIL, 2010)

O Brasil ainda está muito distante de mudanças mais estruturais, que reduzam o volume de resíduo.

3 ESTUDO DE CASO

A opção de se tornar um catador de produtos recicláveis vem da “não opção” de obter trabalho formal, logo não se pode caracterizar esta ação como uma ação livre e espontânea, as características marcantes destes trabalhadores são caracterizadas por Bosi (2008, p. 102) como “[...] o trabalho dos catadores de recicláveis no Brasil está integrado ao processo de acumulação de capital e que a suposta situação de exclusão dos catadores (desempregados, baixa escolaridade, faixa etária elevada) o qualifica para esse tipo de ocupação.” (p.102, 2008).

O diagnóstico da coleta seletiva informal do Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Sorocaba (2014) indica que existe no município uma quantidade estimada de 1.250 catadores de materiais recicláveis em todas as regiões da cidade, sendo que na área norte há maior concentração, 61,1%. O estudo aponta uma média de 148 catadores que estão ligados às cooperativas. O número de pessoas que declarou ter como função a catação de materiais recicláveis nas ruas é de aproximadamente 870, isto é, 69% deles são informais.

De acordo com os estudos, quanto ao nível de escolaridade, cerca de 77% não chegaram a iniciar os estudos ou completar o Ensino Fundamental e apenas 8%

concluíram o Ensino Médio. A faixa etária varia entre 46 e 65 anos, a maioria de pessoas oficialmente casadas, residentes em áreas urbanas, com uma média de 1 a 6 dependentes, renda individual inferior a um salário mínimo e familiar de dois a três salários mínimos. Detectou-se, também, um número expressivo de famílias, 25%, com arrecadação inferior a um salário mínimo, provenientes principalmente da coleta de materiais recicláveis.

Verificou-se que 86% dos entrevistados nunca se organizaram em cooperativa e as razões são variadas, desde o não conhecimento da existência das mesmas a não concordância com a forma de gestão. Observou-se que 38% dos informais não consideram satisfatória a rotina de trabalho das cooperativas e acreditam que trabalhando sozinhos conseguem melhores resultados financeiros. Dos entrevistados, 51% consideram a remuneração insatisfatória, o valor dos descontos salariais muito alto e a demora em retirar os vencimentos como ponto de desequilíbrio com relação ao trabalho informal.

Aspectos devem ser observados na prática da coleta seletiva: o primeiro é a da consciência ambiental. Cada vez mais as preocupações com ambientes são uma demanda da sociedade culturalmente valorizada. Por conta disso os governos apontam a prática e a preservação ambiental como elemento de política pública impondo às empresas e aos cidadãos a preservação ambiental como um aspecto coletivo. Por outro lado, as empresas têm o cumprimento legal e o marketing verde face a essa demanda. E, no caso brasileiro, a grande disparidade na distribuição de renda faz com que a coleta seletiva seja uma possibilidade de inclusão de trabalho e renda.

Como a política nacional corretamente apontou o apoio ao catador como uma forma de inclusão sabendo que dificilmente haverá um número de pessoas que não vivem em situação de vulnerabilidade social e que o comércio de resíduos é uma das suas poucas opções

A liderança do poder público no processo tendo em vista a inclusão é fundamental praticamente na totalidade dos casos.

Em suma, há de se convir que com a coleta seletiva, atendimentos sociais são evitados, custos de aterros sanitários evitados, custos de pagamentos a empresas.

Do ponto de vista microeconômico com eficiência logística e planejamento é possível superar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou tratar do assunto: coleta seletiva informal no município de Sorocaba/ SP, com temática econômica, pois o trabalho dos mesmos impacta diretamente geração de renda dos mesmos.

De acordo com entrevista realizada com catadores de recicláveis, a renda média de cada catador é de R\$ 800,00, valor abaixo do salário mínimo vigente que é R\$ 937,00. De acordo com a Secretaria de Parcerias da Prefeitura de Sorocaba, a renda média de cada catador cooperado é de R\$ 900,00, ou seja, também menor que o salário mínimo vigente, isso não garante a inclusão dessas pessoas, apenas oferece acesso à renda.

Em suma foi possível constatar, que a coleta seletiva informal em Sorocaba/SP, é um instrumento de acesso à renda para pessoas alijadas dos processos formais de emprego.

REFERÊNCIAS

BESEN, G.R. **Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BOSI, Antônio de Pádua. **A organização capitalista do trabalho “informal”**: O caso

dos catadores de recicláveis. Revista Brasileira de Ciências Sociais. Vol.23. N°. 67, junho de 2008.

BRASIL. **Lei n. 12.305 de 2010** (art. 18. Seção IV. Caput II). Política Nacional de Resíduos Sólidos de 02 de Agosto de 2010.

CALDERONI. S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4.ed. São Paulo: Humanitas Editora / FFLCH/USP, 2003.



D'ALMEIDA, O. L. M.; VILHENA, A. **Lixo municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. (Publicação IPT 2622).

JOIA P. R., SILVA M. do S. F. da. **Educação Ambiental: A participação da comunidade na coleta seletiva de resíduos sólidos**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas Três Lagoas – MS – Nº 7 – ano 5, maio de 2008.

Jornal Cruzeiro do Sul. **Serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis retrocede**. Disponível em < <http://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/793006/coleta-seletiva-retrocede-em-sorocaba>>. Acesso em 05 de julho de 2017.

LAJOLO, R. D. **Cooperativas de catadores de materiais recicláveis: Guia para implementação**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas: São Paulo, 2003.

MANCINI, S. D. ; et al. **Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos de Indaiatuba-SP em Termos de Volume**. In: IV Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, 2005, Ribeirão Preto-SP. Anais do IV Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental. Ribeirão Preto-SP: Faculdades COC, 2005.

MOURA, B. **Logística: conceitos e tendências**. 1ª Ed. Portugal: Centro Atlantico.PT, 2006.

PHILIPPI JR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. 1.ed. Barueri, SP: Manole, 2004.

Sorocaba. 2014. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Sorocaba**. Disponível em < <http://www.sorocaba.sp.gov.br/anexos/SEAD%2FOutros%2FPlano-Municipal-Residuos-solidos/Plano%20Res%EDduos%20S%F3lidos%20Anexo%20-%20Parte%202.pdf>>. Acesso em 01 de julho de 2017.

RIBEIRO, T. F. LIMA, S. C. **COLETA SELETIVA DE LIXO DOMICILIAR - ESTUDO DE CASOS**. Uberlândia. 2000. Disponível em < <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15253>>. Acesso 15 setembro de . 2017.

ROSA, F. S. **Diagnóstico e sugestões para a melhoria do sistema de coleta seletiva baseado em cooperativas no município de Sorocaba, SP: o caso da cooperativa Reviver**. Monografia. Orientador: Sandro Donnini Mancini. Universidade Estadual Paulista Sorocaba, São Paulo: 2008.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental** – ISO 14000. São Paulo: Senac, 2006.

VILHENA, A.; LUSTOSA, D. R.; ZIGLIO, L. **Guia da Cooperativa de Catadores.**

CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem / SEBRAE/RJ – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas no Estado do Rio de Janeiro. 2002.

TAVARES, Maria Augusta. **Os fios (in)visíveis da produção capitalista:** Informalidade e precarização do trabalho. São Paulo: Cortez, 2004.

ZANETI, Izabel Cristina; MOURÃO SÁ, Laís. **A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente.** Anais do I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Sociedade e Meio Ambiente (Anppas), Indaiatuba (SP), 6-9 jun. 2002.



Análise das práticas do Lean Warehousing aplicadas em Centros de Distribuição: uma revisão da literatura

Analysis of the Lean Warehousing practices applied in Distribution Centers: a literature review

**Caroline Morito Pereira, Universidade Estadual de Campinas,
carolinemp.producao@gmail.com**

Rosley Anholon, Universidade Estadual de Campinas, rosley@fem.unicamp.br

**Antonio Batocchio, Universidade Estadual de Campinas,
batocchi@fem.unicamp.br**

Resumo: Este artigo teve como principal objetivo analisar as práticas do lean warehousing mais aplicadas em centros de distribuição. O procedimento metodológico utilizado foi uma revisão da literatura, por meio da qual identificou-se treze práticas plausíveis de aplicação. Cada uma destas práticas foi confrontada com a literatura acadêmica, buscando-se exemplos de estudos aplicados. Dez práticas apresentaram exemplos efetivos em detrimento de outras três que não apresentaram os referidos exemplos, sendo elas 1) aplicação dos conceitos de manutenção produtiva total (TPM), 2) grau de envolvimento e satisfação dos colaboradores e 3) cultura da qualidade e uso de ferramentas para melhoria contínua. Os autores deste artigo salientam que muitas são as possibilidades de pesquisas associadas a estas práticas.

Palavras-chave: Gestão; Armazenagem; Lean Warehousing

Abstract: *This article has as main objective to analyze lean warehousing practices most applied in distribution centers. The methodological procedure used was a review of the literature through which thirteen plausible application practices were identified. Each of these practices was confronted with the academic literature searching for examples of applied studies. Ten practices presented effective examples to the detriment of three others that did not present the mentioned examples, being 1) application of the concepts of total productive maintenance (TPM), 2) degree of employee involvement and satisfaction and 3) culture of quality and use of tools for continuous improvement. The authors of this article point out that many research possibilities are associated with these practices.*

Keywords: Management; Storage; Lean Warehousing



1 INTRODUÇÃO

A competitividade entre as empresas cresce continuamente e isto se faz refletir diretamente nas cadeias de abastecimentos, que devem operar de forma a atender a demanda de distribuição de produtos aos clientes com qualidade (DHARMAPRIYA e KULATUNGA, 2011). De acordo com Phogat (2013), as operações de armazenagem podem caracterizar-se como elementos estratégicos na busca pela diferenciação frente aos demais concorrentes desta cadeia.

Em contrapartida, Bowersox (2013) pontua que durante muito tempo, estudos sobre técnicas que promovam aumentos de performance dos processos e redução de custos, foram negligenciadas por gestores de centros de distribuição e desconsiderados seu potencial competitivo de mercado. De acordo com Frazelle (2002), aproximadamente 20% dos custos logísticos totais da cadeia de abastecimentos relacionam-se às atividades de armazenagem. Para Baker e Canessa (2007), muitos são os desperdícios ao longo desta cadeia que contribuem para o aumento destes custos, sendo fundamental reduzi-los ou eliminá-los.

Dentro deste contexto, começaram a ganhar força nos últimos anos, os princípios do *lean production* (produção enxuta) nas cadeias de abastecimento, originada nas plantas produtivas da empresa Toyota no Japão. Na década de 90, seus princípios se proliferaram pelo mundo e suas aplicações deixaram de ser exclusivas do ambiente fabril, passando a ser aplicados em escritórios, hospitais, atividades logísticas, dentre outros (DEHDARI, 2013; SOBANSKI, 2009; SHAH, 2016).

A aplicação do *lean production* na gestão dos centros de distribuição (*warehouses*) se caracteriza como uma destas variações e recebe o nome de *lean warehousing*. Assim como na filosofia original, prega melhor desempenho operacional, reduções de desperdícios e agregação de valor ao cliente (SOBANSKI, 2009).

Com o intuito de oferecer uma contribuição acadêmica para as pesquisas relacionadas à área de *lean warehousing*, bem como uma plataforma para o desenvolvimento de estratégias que potencializem a performance das atividades de distribuição de materiais dentro das cadeias de abastecimentos, este artigo tem como objetivo levantar os principais modos de aplicação desta temática, guiando-se pelo seguinte problema de pesquisa: quais as principais práticas do *lean warehousing* que são aplicadas em centros de distribuição segundo à literatura?



Das considerações acima, derivam-se os seguintes objetivos secundários: 01) realizar uma revisão bibliográfica em bases internacionais sobre o tema; 02) analisar os trabalhos associados à aplicação das práticas do *lean warehousing* nos últimos 17 anos; 03) fazer uma comparação entre os resultados encontrados e as hipóteses definidas com base na literatura, a fim de identificar quais são as práticas mais aplicadas nos centros de distribuição.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 LEAN PRODUCTION

Originado na indústria automobilística japonesa, o *lean production* surgiu após a Segunda Guerra Mundial, época em que o mercado exigia maior flexibilidade e novas estratégias competitivas junto aos concorrentes, e teve Taichii Ohno como um de seus grandes idealizadores (SHINGO, 1989).

Ohno (1988) apresenta como objetivo fundamental do pensamento enxuto a relação entre atividades criadoras de valor e atividades que não agregam valor, caracterizando estas últimas como desperdícios e classificando-as em sete formas existentes. A Tabela 1 destaca cada desperdício e como podem ser identificados dentro de ambientes de armazenagem.

Tabela 1 - As sete formas de desperdícios e exemplos encontrados em ambientes de armazenagem

Tipo de Desperdício (OHNO, 1998)	Exemplos no Ambiente de Armazenagem
Superprodução	Ocorre quando um pedido é separado muito tempo antes de ser expedido, gerando acúmulo de material parado em processo (BOZER, 2012).



Defeitos	Quando um item é danificado durante sua movimentação ou então é separado errado para atender pedidos de clientes, com quantidades a mais ou a menos, causando retrabalhos no processo (MUSTAFA, 2015).
Excessos de Estoques	Este desperdício é observado quando há incertezas nas previsões de vendas, armazenando-se em excesso, até que a demanda do mercado consuma todo o estoque (BOZER, 2012).
Processamento Impróprio	Pode ocorrer quando se utiliza um equipamento que ofereça maior capacidade do que o necessário para a atividade ou então, quando um processo passa por diferentes tipos de conferências (JACOBS et al., 2009; SWART, 2015).
Transportes	Ocorre quando os produtos para separação não se encontram de fácil alcance dos operadores, necessitando intervenção de equipamentos (DE-KOSTER et al., 2007).
Esperas	De acordo com Bozer (2012), quando há escassez de equipamentos e os colaboradores devem esperar até que os recursos estejam disponíveis e liberados para uso.
Movimentação	Ocorre nos deslocamentos desnecessários na atividade de separação de pedidos, quando os produtos não se encontram alocados no estoque de forma a minimizar as viagens para coletas de materiais, aumentando as distâncias percorridas (DE-KOSTER et al., 2007).

Fonte: vide referências na própria Tabela



2.2 WAREHOUSES E AS PRÁTICAS DO LEAN WAREHOUSING

2.2.1 WAREHOUSES

Warehouses, também abordados nesse trabalho centros de distribuição, desempenham um papel fundamental nas cadeias de abastecimento (FRAZELLE, 2002). Como atividades base, os *warehouses* realizam recebimento de materiais, sua armazenagem, separação de pedidos e expedição (DE KOSTER et al., 2007). Estas atividades resultam em elevadas despesas aos armazéns e provocam um desafio em reduções de custos e manutenção de altos níveis de qualidade ao cliente.

2.2.2 LEAN WAREHOUSING E DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES BALIZADORAS

Existe uma contradição entre o pensamento *lean* e suas práticas dentro de um ambiente de armazenagem, uma vez que as práticas enxutas em um cenário ideal, regem a um fluxo de valor livre de desperdícios, sem estoques em processo e com uma produção puxada de acordo com as necessidades dos clientes (BOZER, 2012).

O *lean warehousing* assegura entregas com qualidade e precisão aos clientes, devido a uma maior eficiência e produtividade adquiridas com metodologias enxutas. E, embora não exista uma definição precisa de um armazém *lean*, existem algumas práticas que quando aplicadas, potencializam as funções de um *warehouse* (SHAH, 2016).

Autores como Mustafa (2015) e Sobanski (2009) desenvolveram em seus trabalhos alguns modelos conceituais com base nos princípios enxutos aplicáveis em ambientes de armazenagem. A Figura 1 retrata o modelo teórico de Mustafa (2015), construído com base em uma detalhada revisão da literatura fundamentada nos conceitos do *lean production*. O autor realizou uma pré-seleção dos conceitos *lean* mais importantes em termos de abrangência e aplicabilidade dentro de *warehouses*, de forma a refletir um sistema organizacional que tange todos os aspectos relacionados.

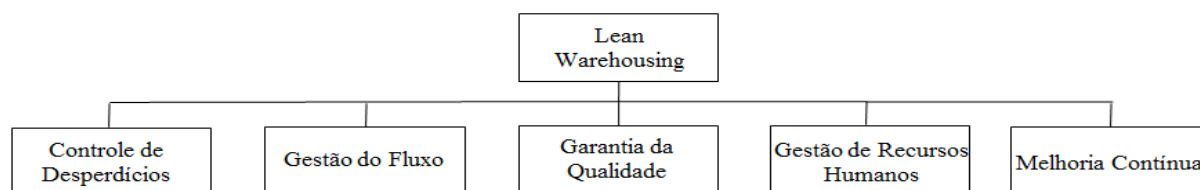


Figura 1 - Os cinco constructos enxutos do modelo proposto para *Lean Warehousing*
Fonte: adaptado de Mustafa (2015).



Já Sobanski (2009), desenvolveu um detalhado estudo que avalia conceitos enxutos dentro de ambientes de armazenagem, com objetivo de medir a aplicação de cada prática correspondentes à fabricação enxuta aplicados em diferentes *warehouses*. O modelo de Sobanski (2009) encontra-se ilustrado na Figura 2.

Constructos	Práticas Lean								
1. Processos Padronizados	SOP's	Trabalho Padrão	Famílias de Produtos	Processos Comuns e Boas Práticas	Rotas Otimizadas	Carregamentos	-	-	-
2. Pessoas	Segurança e Ergonomia	Liderança e Direcionamentos	Estilos de Gestão	Treinamentos	Trabalho em Equipe e Fortalecimentos	Envolvimento Diário	Reconhecimentos	Estratégias de Comunicação	Absenteísmo e Turnover
3. Qualidade na Fonte	5 Porquês, Análises de Causa, Pareto	Inspeção e Autonomia	Métodos a Prova de Erros	Acuracidade de Inventário	Qualidade de Processos e Produtos	Métricas de Qualidade	-	-	-
4. Gestão Visual	Mapa do Fluxo de Valor	Painéis de Controle	Métricas e Indicadores	Rastreamento Lean	Controles Visuais	Sistemas Andon	A3	-	-
5. Organização do Posto de Trabalho	Sinalizações	Limpeza	Gestão de Materiais	Ponto de Armazenamento	Área de Resolução de Problemas	-	-	-	-
6. Dimensionamento de Lotes	Tamanho de Lote	WIP	Kanban	Troca Rápida	Acompanhamento de Lead Time	Inventário Cíclico	Frequência de Ordens	-	-
7. Fluxo de Materiais	Sistemas Puxados	Fluxo Nivelado	FIFO	Layouts	Velocidade e Agilidade	Distâncias	Estrutura Celular	Estabilização de Demanda	Cross-Docking
8. Melhoria Contínua	PDCA	Eventos Kaizen	Sugestões de Colaboradores	Gestão à Vista	Manutenção Preventiva	Integração com Fornecedores	SPC	Equipamentos e Tecnologias	-

Figura 2 - Modelo de Avaliação: Constructos e Práticas *Lean*

Fonte: adaptado de Sobanski (2009)

Assim, diante do exposto acima e de um profundo estudo realizado nos trabalhos de Mustafa (2015) e Sobanski (2009), pôde-se definir as hipóteses balizadoras desta pesquisa: *Value Stream Mapping* (VSM), Cultura 5S, Técnicas de Endereçamento pela curva ABC, Manutenção Produtiva Total (do inglês TPM – *Total Productive Maintenance*), Separação de Pedidos, utilização de Ferramentas de Qualidade, Indicadores de Desempenho, Automação de Equipamentos, Sistemas de Gerenciamento de Inventário, *Cross-Docking*, Estudos de *Layout* e Envolvimento e Satisfação de Colaboradores. Dentre esta ampla lista, os autores deste artigo procurarão identificar quais destas práticas apresentam estudos de aplicação nos centros de distribuição relatados pela literatura.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Inicialmente, realiza-se a classificação da pesquisa apresentada por este artigo. Sob a ótica da abordagem do problema, a presente pesquisa está inserida na classe qualitativa, pois contempla a interpretação de publicações de trabalhos científicos e visa à obtenção de um panorama a partir de uma revisão bibliográfica realizada. Este tipo de pesquisa direciona-se ao longo de seu desenvolvimento, não buscando enumerar nem medir eventos (GODOY, 1995).

Em relação aos procedimentos técnicos, esta pesquisa pode ser classificada como pesquisa bibliográfica. Para Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros e artigos científicos. No presente artigo, busca-se explicar através de referencial teórico, quais são as práticas do *lean warehousing* mais aplicadas em centros de distribuição, buscando conhecer e analisar as contribuições de anos atrás e permitir identificações de perspectivas para futuras pesquisas sobre o assunto.

Por fim, focando-se na natureza da pesquisa, a mesma pode ser classificada como aplicada e exploratória. De acordo com Gil (2010), a pesquisa é considerada aplicada pois visa proporcionar maior familiaridade com a área do *lean warehousing* e suas práticas mais aplicadas em centros de distribuição, com o intuito de tornar o tema explícito e construir hipóteses. Ainda segundo Gil (2010), a pesquisa tem caráter exploratório pois é realizada em uma área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

A primeira etapa da pesquisa consistiu na identificação das práticas do *lean warehousing* encontradas nas bases de dados *Science Direct*, *Springer*, *Emerald Insight* e *Research Gate*. A seleção das publicações foi feita a partir de critérios de inclusão e exclusão de termos, utilizando-se o termo chave *lean warehousing*, associado aos descritores centros de distribuição, armazéns e práticas do *lean warehousing*. Foram considerados apenas publicações entre os anos de 2000 e 2017, a fim de gerar conhecimentos e conceitos associados ao tema do presente artigo nos



últimos 17 anos. A Figura 3 ilustra a frequência de trabalhos sobre o tema em função do ano de publicação. É possível notar que houve um aumento no número de publicações a partir do ano de 2007 abordando práticas do *lean warehousing* na literatura acadêmica.

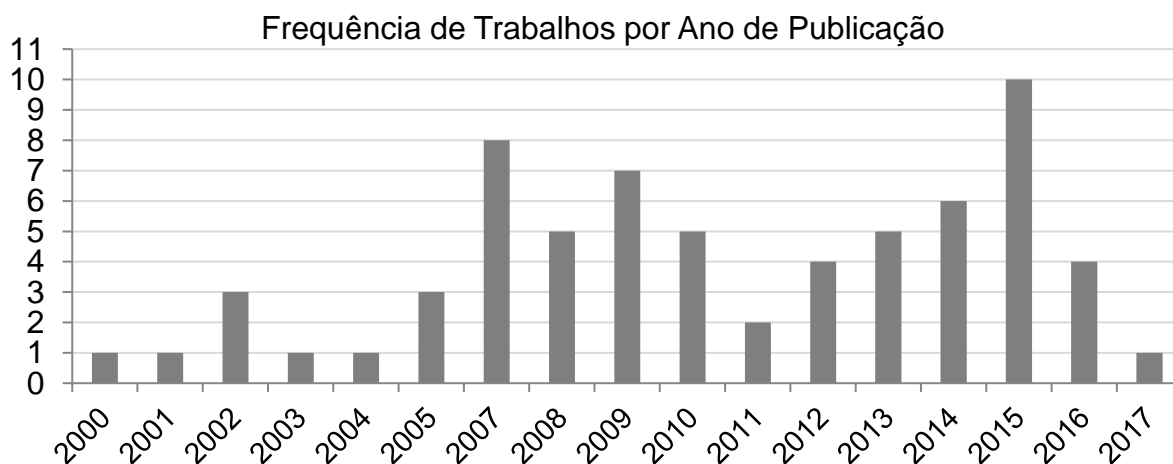


Figura 1 - Quantidade de trabalhos publicados nas bases internacionais sobre as práticas do *lean warehousing* aplicadas em centros de distribuição no período analisado

A segunda etapa consistiu na análise e ordenação dos resultados obtidos junto à base pelo critério relevância, limitando-se a análise de 85 trabalhos a partir dos descritores selecionados e, com utilização dos critérios de exclusão, eliminados 18 deles. Deste modo, a amostra do estudo utilizou 67 trabalhos para discorrer sobre as práticas do *lean warehousing*.

Na terceira etapa, procurou-se realizar um agrupamento das principais práticas segundo fatores similares. Desta forma, definiram-se treze grandes estratos para expor os resultados, sendo eles P1) Otimização de fluxos e eliminação de desperdícios operacionais via aplicação do *Value Stream Mapping* (VSM); P2) Uso de tecnologias de gerenciamento de inventários (Código de Barras e WMS); P3) Uso de tecnologias de gerenciamento de inventários por rádio frequência (RFID); P4) Organização do armazém e cultura 5S; P5) Estudos de *Layouts* para otimizar espaços de armazenagem; P6) Métodos padronizados para separação de pedidos (*Picking*); P7) Gestão de inventário por meio da curva ABC e outras técnicas para endereçamento; P8) Aplicação da técnica de *Cross Docking*; P9) Aplicação dos conceitos de manutenção produtiva total (TPM); P10) Grau de envolvimento e satisfação dos colaboradores; P11) Estrutura, utilização de indicadores de



desempenho (KPI) e gestão visual; P12) Cultura da qualidade e uso de ferramentas para melhoria contínua; P13) Adequação e grau de automação dos equipamentos utilizados no armazém visando produtividade. Ao longo da explanação destes itens fizeram-se as devidas comprovações das hipóteses balizadoras utilizando-se da literatura internacional.

Por fim, a quarta e última etapa consistiu-se na redação deste artigo, concretizando-se a pesquisa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS ANALISADOS

Durante a análise dos artigos, observou-se as práticas *lean warehousing* mais abordadas na literatura acadêmica. Foi possível fazer um levantamento destes dados para uma visão geral dos artigos que retratam o tema deste trabalho. Observa-se que Estudos de *Layout* foi a prática com maior número de trabalhos publicados (7 trabalhos). A Figura 2 apresenta este comportamento.

Classificação dos Trabalhos por Práticas do *Lean Warehousing*

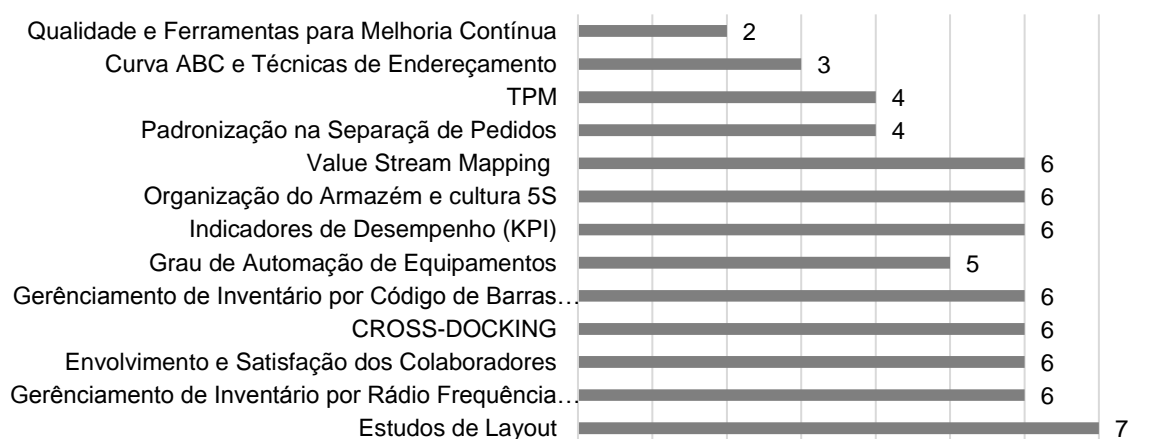


Figura 2 - Frequência das práticas do *lean warehousing* aplicadas em centros de distribuição abordadas nos artigos analisados neste trabalho

Fonte: autores



4.2 PRÁTICAS DO *LEAN WAREHOUSING* EM CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

A partir da revisão bibliográfica, uma lista com 13 práticas do *lean warehousing* em centros de distribuição foi gerada. A Tabela 2 apresenta estas treze práticas e, para cada uma delas, serão comentados os trabalhos de maior relevância, em que as mesmas tenham sido efetivamente aplicadas em centros de distribuição e destacadas oportunidades para futuros trabalhos relacionados às práticas em que não foram observados estudos aplicados.

Tabela 2 - Práticas, exemplos e quantidade de trabalhos que tratam do *lean warehousing* em centros de distribuição

Práticas do <i>lean warehousing</i> encontradas na literatura	Nº de trabalhos	Fonte
<p>Prática 1: Otimização de fluxos e eliminação de desperdícios operacionais via aplicação do <i>Value Stream Mapping</i> (VSM)</p> <p>Aplicação destaque: Dotoli et al. (2015) utiliza o VSM para mapear um centro de distribuição e com os desperdícios identificados, propõem a implantação de um sistema de gerenciamento de armazéns WMS, elevando a qualidade e rentabilidade.</p>	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
<p>Prática 2: Uso de tecnologias de gerenciamento de inventários (Código de Barras e WMS)</p> <p>Aplicação destaque: Faber et al. (2002) conduziu uma pesquisa exploratória em centros de distribuição que haviam recentemente implantado o WMS e concluiu que a variedade de itens movimentados e o fluxo destes itens nos centros de distribuição têm forte ligação com o tipo de WMS a ser implantado.</p>	6	6, 7, 8, 9, 10, 11
<p>Prática 3: Uso de tecnologias de gerenciamento de inventários por rádio frequência (RFID)</p>	6	12, 13, 14, 15, 17, 18



<p>Aplicação destaque: Wamba et al. (2008) utilizaram RFID no processo de <i>picking</i> e expedição de um centro de distribuição que resultaram em melhorias significativas de qualidade na coleta de dados operacionais em tempo real.</p>		
<p>Prática 4: Organização do armazém e cultura 5S</p> <p>Aplicação destaque: Venkateswaran et al. (2013) atingiram aumentos de produtividade de até 43% ao melhorar as operações de um centro de distribuição através do 5S e organizações dos espaços de armazenagem.</p>	6	19, 20, 21, 22, 23, 24
<p>Prática 5: Estudos de layouts para otimizar espaços de armazenagem</p> <p>Aplicação destaque: Zhang et al. (2016) realizam um estudo de caso e alcançaram ganhos em reduções do número de viagens para separar pedidos, otimização do espaço de armazenagem e redução de custos com manutenção de estoques.</p>	7	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
<p>Prática 6: Métodos padronizados para separação de pedidos (<i>Picking</i>)</p> <p>Aplicação destaque: Boysen et al. (2016) realizaram uma padronização de separação através de um algoritmo heurístico de forma que o último corredor visitado para certo pedido seria o primeiro visitado para o próximo pedido, levando a grandes ganhos em produtividade no centro de distribuição do estudo.</p>	4	33, 34, 35, 36
<p>Prática 7: Gestão de inventário por meio da curva ABC e outras técnicas para endereçamento</p> <p>Aplicação destaque: Pereira et al. (2016) desenvolveram em um centro de distribuição brasileiro um método que</p>	3	37, 7, 34



<p>define a quantidade de posições de armazenagem de paletes dedicados a separação fracionado (unidade de paletes) e posiciona os itens de acordo com critérios de frequência e giro, atingindo ganhos em produtividade da separação de pedidos e nos espaços de armazenagem.</p>		
<p>Prática 8: Aplicação da técnica de <i>Cross Docking</i></p> <p>Aplicação destaque: Panousopoulou et al. (2012) analisaram os aspectos operacionais do sistema <i>Cross Docking</i> de um centro de distribuição, em termos de eficiência e desempenho e concluíram que existem vantagens em termos reduções de custos e tempos de entregas, bem como alguns pontos de impacto, como necessidades de tecnologias e de uma demanda de mercado estável.</p>	6	38, 22, 39, 41, 25, 42
<p>Prática 9: Aplicação dos conceitos de manutenção produtiva total (TPM)</p> <p>Aplicação destaque: não foram encontrados nas pesquisas realizadas trabalhos que tratem da aplicação de um programa de manutenção preventiva aplicada em centros de distribuição.</p>	4	43, 44, 38, 45
<p>Prática 10: Grau de envolvimento e satisfação dos colaboradores</p> <p>Aplicação destaque: não foram encontrados nas pesquisas realizadas trabalhos que tratem da aplicação de um programa de envolvimento e satisfação de colaboradores em centros de distribuição.</p>	6	46, 47, 48, 43, 50, 22
<p>Prática 11: Estrutura, utilização de indicadores de desempenho (KPI) e gestão visual</p>	6	51, 21, 23, 22, 52, 53



<p>Aplicação destaque: Melton (2005) desenvolveu melhorias nos KPIs de pedidos de clientes e expôs os mesmos em quadros de gestão à vista do centro de distribuição estudado, melhorando de forma significativa cada um dos indicadores.</p>		
<p>Prática 12: Cultura da qualidade e uso de ferramentas para melhoria contínua</p> <p>Aplicação destaque: não foram encontrados nas pesquisas realizadas trabalhos que tratem da aplicação de ferramentas para melhoria contínua em centros de distribuição.</p>	2	38, 22
<p>Princípio 13: Adequação e grau de automação dos equipamentos utilizados no armazém visando produtividade</p> <p>Aplicação destaque: Baker e Halim (2007) em seu trabalho aborda alguns tipos de equipamentos automatizados de grande aplicação em centros de distribuição, como os veículos guiados automaticamente (<i>Automated Guided Vehicles – AGV</i>).</p>	5	16, 49, 22, 53, 40

Fonte: 1 – Dal Forno et al. (2014); 2 – Garcia (2003); 3 – Pan et al. (2010); 4 – Dharmapriya e Kulatunga (2011); 5 – Gopakumar et al. (2008); 6 – Dotoli et al. (2015); 7 – Gu et al. (2007); 8 – Malta e Cunha (2011); 9 – Kilic et al. (2012); 10 – Costa (2008); 11 – Faber et al (2002); 12 – Chen et al. (2013); 13 – Tajima (2007); 14 – Brintup et al. (2010); 15 – Wang et al. (2010); 16 – Baker e Halim (2007); 17 – Wamba et al. (2008); 18 – Saying (2007); 19 – Falkowski e Kitowski (2012); 20 – Lean Enterprise Institute (2016); 21 – Visser (2014); 22 – Sobanski (2009); 23 – Gergova (2010); 24 – Venkateswaran et al. (2013); 25 – Pan et al. (2013); 26 – Shah e Ward (2007); 27 – Christiansen (2015); 28 - Mohsen (2002); 29 - Zhang et al. (2017); 30 – Horta et al. (2016); 31 – Heragu et al. (2005); 32 - Le-Duc e De-Koster (2004); 33 – Moura (2005); 34 – De-Koster et al. (2007); 35 – Thomas e Meller (2015); 36 – Boysen et al. (2016); 37 – Pereira et al. (2016); 38 – Mustafa (2015); 39 – Frazelle (2002); 40 – Connolly (2008); 41 – Villarreal et al. (2014); 42 – Panousopouloul et al. (2012); 43 – Jagdish et al. (2014); 44 - Moayed (2009); 45 - Bozer (2012); 46 – Marodin e Saurin (2013); 47 - Forza (2015); 48 - Doole et al. (2008); 49 - Rowley (2000); 50 - Dehdari (2013); 51 – Palmer (2001); 52 – Melton (2005); 53 – Swart (2015).

5 DISCUSSÃO

Após o desenvolvimento da revisão bibliográfica e da análise dos artigos, encontraram-se treze práticas do *lean warehousing* que podem levar os centros de distribuição a alcançarem diferenciais competitivos de mercado. Cada uma delas foi brevemente exemplificado no item anterior, e neste tópico, serão apresentadas as correlações com as hipóteses balizadoras para cada prática encontrada.

a) Prática 1: Otimização de fluxos e eliminação de desperdícios operacionais via aplicação do *Value Stream Mapping* (VSM)

Uma das práticas mais citadas na literatura relacionada é o Mapeamento do Fluxo de Valor ou VSM (do inglês *Value Stream Mapping*) graças a sua capacidade de fornecer uma exibição completa do fluxo operacional e fontes de desperdícios. Também, para orientar as melhorias a serem realizadas (DAL FORNO et al., 2014).

No trabalho de Dharmapriya e Kulatunga (2011), os autores utilizam a ferramenta para identificar fontes de desperdícios no layout atual de um centro de distribuição. Em seguida, realizam melhorias por meio de técnicas heurísticas para utilizar o espaço de forma eficiente e fornecer um local de armazenagem mais econômico para cada tipo de item, chegando a reduzir em 30% os deslocamentos na separação de pedidos. Já Gopakumar et al. (2008) identificaram por meio de um VSM realizado em um grande centro de distribuição de alimentos diversas fontes de desperdícios. Depois, utilizaram um método de simulação de eventos discretos para modelar o funcionamento do sistema atual e quantificar estes desperdícios para atacar em suas causas.

Dotoli et al. (2015) em seu trabalho, utilizaram a ferramenta VSM no centro de distribuição de um produtor italiano de objetos para design de interiores, com objetivo de identificar as fontes de desperdícios e como estes afetam o desempenho operacional. Em seguida, propõem a implantação de um sistema de gerenciamento de armazéns (*Warehouse Management System* – WMS) que leva a uma melhor qualidade e rentabilidade do *warehouse*, de forma a reduzir os desperdícios que o mapeamento identificou.



b) Prática 2: Uso de tecnologias de gerenciamento de inventário (Código de Barras e WMS)

De acordo com Kilic et al. (2012), o manuseio de materiais é uma das questões mais importantes que devem ser levadas em consideração para reduções de custos em operações de armazenagem. Para Gu et al. (2007), a adoção de novas filosofias de gestão dos *warehouses* traz novos desafios em relação a tecnologias da informação, que são cada vez mais requisitadas para auxiliar no gerenciamento e controle de inventários. Tecnologias, como códigos de barras para identificação de materiais e requisito básico para o sistema WMS, fornecem inúmeras oportunidades de melhorias nas operações de armazéns (MALTA e CUNHA, 2011).

Neste contexto, Costa e Júnior (2008) em seu trabalho descrevem as etapas de implantação de um sistema WMS no centro de distribuição de um varejista moveleiro. Exploram que a escolha do WMS a ser colocado em operação deve ser feita com base em uma especificação técnica genérica das operações do armazém em que será implantado. Riscos como mal planejamento de etapas e falta de parcerias com elos de toda cadeia foram destacados no trabalho como críticos em uma implantação, podendo comprometer o futuro desempenho das operações.

Faber et al. (2002) em seu trabalho, conduziu uma pesquisa exploratória em centros de distribuição que haviam recentemente implantado o WMS e, com base nas informações do estudo, concluem que fatores como variedade de itens movimentados, o grau de interação entre eles ao longo do processo, quantidade de operações envolvidas bem como planejamento, direcionamento e coordenação do fluxo de materiais no armazém têm forte ligação com o tipo de WMS a ser implantado.

c) Prática 3: Uso de tecnologias de gerenciamento de inventário por rádio frequência (RFID)

A tecnologia de Identificação por Rádio Frequência (do inglês *Radio Frequency Identification* - RFID) tornou-se uma das maneiras mais eficazes e mais promissoras de rastrear produtos em toda a cadeia de suprimentos (CHEN et al., 2013). Segundo Tajima, 2007, os benefícios incluem a identificação única de cada etiqueta que monitora status e etapas do processo pelo qual o material está passando. Para Brintrup et al. (2010) o RFID pode servir como um veículo para reduzir os sete

desperdícios do *lean* e agregar valor em busca de uma operação mais enxuta em warehouses.

Autores como Wang et al. (2010) demonstraram as vantagens de se ter um sistema de gerenciamento de inventário baseado em RFID, pois permitem melhorias na eficiência das operações de armazéns, eliminando desperdícios em termos de mão-de-obra e tempos de espera em atividades de carregamentos.

Wamba et al. (2008), utilizaram RFID no processo de *picking* e expedição de um centro de distribuição e observaram uma significativa melhora na qualidade da coleta de dados em tempo real, sincronização e compartilhamento de informações. Saygin (2007) fez uma comparação de modelos de estoque que utilizam a tecnologia RFID e seus ganhos em termos de nível de serviços, custos, acuracidade de inventário e reduções de desperdícios operacionais.

d) Prática 4: Organização do armazém e cultura 5S

São cinco regras simples originadas da filosofia japonesa, de acordo com Lean Enterprise Institute (2016), a saber *Seiri* (Senso de Utilização), *Seiton* (Senso de Organização), *Seiso* (Senso de Limpeza), *Seiketsu* (Senso de Higiene e Saúde) e *Shitsuke* (Senso de Auto Disciplina).

Visser (2014) alega que a maioria dos armazéns enxutos adotam uma política 5S e são capazes de eliminar desperdícios de forma prática. Sobanski (2009) relata que a implementação do 5S no armazém pode melhorar a visibilidade, o fluxo de materiais, a organização do trabalho e a padronização dos processos.

Gergova (2010) em sua pesquisa implantou o 5S no centro de distribuição de um grande fabricante de navios que comporta milhares de diferentes unidades de armazenamento. Como resultados, alcançou melhorias no gerenciamento visual de resultados de desempenhos de colaboradores e segurança nos fluxos de passagem. Venkateswaran et al. (2013), que atingiu aumentos de produtividade de até 43% ao melhorar as operações de um centro de distribuição de cuidados de saúde, destacando a importância do 5S junto com práticas de minimização de espaços de armazenagem.

e) Prática 5: Estudos de *Layout* para otimizar espaços de armazenagem

Segundo Christiansen (2015) e Mohsen (2002), desenvolver um projeto de *layout* bem elaborado é uma tarefa complexa e tem como principal objetivo reduzir deslocamentos, utilizar os espaços disponíveis de forma a agregar valor nas atividades, garantir a segurança dos colaboradores e maximizar o uso de recursos, de forma a atingir ganhos de produtividade.

Zhang et al. (2016) apresentam um estudo de caso realizado em um centro de distribuição de produtos acabados e apresentaram ganhos em termos de reduções do número de viagens para separar pedidos, otimização do espaço de armazenagem e redução de custos com manutenção de estoques. De acordo com Le-Duc e De Koster (2004), definições de rotas em *layouts* otimizam estratégias de armazenagem que impactam diretamente na separação de pedidos.

Horta et al. (2016) apresenta uma abordagem de *layout* dentro de um centro de distribuição varejista e, através de programação matemática, definem o melhor desenho de *layout* alcançando ganhos em até 14% na redução de distâncias percorridas na distribuição de produtos. Já o autor Heragu et al. (2005) realiza o redesenho do *layout* utilizando um algoritmo heurístico e minimiza custos de movimentações de materiais, aumentando a produtividade nas atividades de separação de pedidos.

f) Prática 6: Métodos padronizados para separação de pedidos (*Picking*)

O processo de separação de pedidos (também chamado de *picking*) é considerado o mais crítico de um *warehouse*, e pode contribuir com até 55% da despesa operacional total do armazém (MOURA, 2005). De acordo com De Koster et al. (2007), basicamente os processos de *picking* seguem dois modelos, sendo separação por lote e separação por pedido (discreto). Na separação por lote, vários pedidos são separados simultaneamente enquanto na separação discreta é realizado um pedido por vez, sendo a menos produtiva devido a quantidade de visitas nas posições de armazenagem e tempos de deslocamentos.

No trabalho de Thomas e Miller (2015), a padronização da atividade de *picking* ocorreu através de análises estatísticas de um conjunto de diferentes parâmetros, como

alturas de prateleiras de armazenagem e total de caixas por palete, reduzindo custos com mão de obra dedicada na atividade devido a reduções no tempo de viagens e separações de pedidos no centro de distribuição estudado. Boysen et al. (2016) desenvolvem o seu estudo em um centro de distribuição composto por *racks* móveis de um grande varejista alemão. Neste trabalho, os autores fizeram um sequenciamento e padronização de separação através de um algoritmo heurístico de forma que o último corredor visitado para certo pedido seria o primeiro visitado para o próximo pedido, levando a grandes ganhos em produtividade.

g) Prática 7: Gestão de inventário por meio da curva ABC e outras técnicas de endereçamento

A curva ABC é um método bastante utilizado para dimensionar e posicionar itens no inventário. Este método permite uma priorização da gestão de materiais por meio de custos associados aos estoques. Sendo assim, os itens do tipo A tornam-se prioritários em relação aos itens do tipo C, uma vez que estes geralmente exigem muito esforço de gestão com retornos pouco expressivos para o resultado econômico financeiro da empresa (DE KOSTER et al.; 2007). Em complemento a esta afirmação, Gu et al. (2007) considera importante também classificar os itens em mais critérios e não apenas em relação a custos de materiais, mas também em relação a popularidade e frequências de giros.

Pereira et al. (2016) desenvolveram em seu trabalho um interessante método aplicado em um centro de distribuição, que define a quantidade de posições de armazenagem de paletes dedicados ao *picking* fracionado (unidades de paletes) e posiciona os itens na área de armazenagem de acordo com critérios de relevância como frequência e giro. Os ganhos foram identificados em termos de produtividade na atividade de separação de pedidos, otimização do layout de armazenagem e melhorias na gestão dos inventários.

h) Prática 8: Aplicação de técnica de *Cross Docking*

A prática do *Cross Docking* resume-se ao movimento direto do produto da área de recebimento para a área de embalagens e expedição, eliminando a etapa de



armazenagem e construção de estoques, considerado um dos sete desperdícios listados neste artigo (FRAZELLE, 2002).

Villarreal et al. (2014), analisa o centro de distribuição de um fabricante de comidas congeladas e, através de um VSM, os autores identificaram o *Cross Docking* como uma prática que iria reduzir em 46% o lead time total das entregas aos clientes. Pan et al. (2013) analisam quantitativamente os custos logísticos de um centro de distribuição tradicional e, através de um algoritmo de programação dinâmica, constroem um modelo de *Cross Docking* capaz de aumentar a velocidade no fluxo de mercadorias e reduzir custos operacionais. No trabalho de Panousopoulou et al. (2012), foram analisados os aspectos operacionais do sistema *Cross Docking* de um centro de distribuição, em termos de eficiência e desempenho, concluindo vantagens em relação a reduções de custos e tempos de entregas, bem como alguns pontos de impacto, como necessidades de tecnologias e de uma demanda de mercado estável.

i) Prática 9: Aplicação dos conceitos de manutenção produtiva total (TPM)

Uma prática muito citada nos trabalhos acadêmicos que abordam metodologias enxutas, de acordo com Jagdish (2014), trata-se da Manutenção Produtiva Total, do inglês *Total Productive Maintenance* (TPM). O grande objetivo do TPM é potencializar os equipamentos para melhor performarem e necessitarem de menos manutenções, tendo a conservação dos mesmos sob responsabilidades de diferentes departamentos, como produção, engenharia, manutenção e dos próprios colaboradores que os utilizam (MOYAED e SHELL, 2009).

Segundo Mustafa (2015), o TPM em *warehouses* ajuda a evitar tipos de desperdícios causados por equipamentos e ferramentas fora de serviço, que resultam em aumentos no tempo de execução das atividades devido a tempos de espera e, conseqüente, aumento do tempo de operação de todo o processo. De acordo com Bozer (2012) o TPM assegura que todo equipamento utilizado no armazém seja conservado adequadamente para que possa ser utilizado 24 horas por dia, uma vez que não é possível ter uma operação enxuta com baixo tempo produtivo dos equipamentos.

Apesar das afirmações anteriores e de confirmada pelos autores a importância do TPM em ambientes de armazenagem, não foram encontrados nas pesquisas realizadas trabalhos que tratem de um programa de manutenção preventiva aplicada

em centros de distribuição abrindo oportunidades para o tema em questão no ambiente acadêmico.

j) Prática 10: Grau de envolvimento e satisfação dos colaboradores

De acordo com Marodin e Saurin (2013), na literatura acadêmica é possível encontrar muitos artigos sobre produção enxuta que tratam a importância do colaborador como parte dos processos. De acordo com Forza (2015), além do sistema enxuto considerar práticas de organização do trabalho, como o TPM, também considera as práticas de gestão de recursos humanos. Segundo Dehdari (2013), o envolvimento e satisfação dos funcionários em ambientes de armazenagem caracteriza-se como uma atitude para alcançar a perfeição em cada ação corporativa.

O modelo desenvolvido por Sobanski (2009) corrobora com as afirmações anteriores dos autores, enfatizando a importância das pessoas em ambientes de armazenagem enxutos. O autor avalia em seu modelo vários conceitos que retratam práticas de envolvimento de pessoas nos processos de melhorias em *warehouses*. Porém, de acordo com Doole et al. (2008), o primeiro e mais importante passo para iniciar o envolvimento das pessoas nos processos de melhorias se dá através do recrutamento e seleção, onde os potenciais funcionários devem ser avaliados de acordo com o perfil das atividades a serem realizadas, bem como competências como trabalho em equipe, dedicação a padrões de qualidade, motivação e pró atividade em realizar melhorias.

Salienta-se que não foram encontrados trabalhos que aplicassem métodos de envolvimento de pessoas nos processos de mudanças e melhorias em ambientes de armazéns, bem como práticas que levassem a satisfações de colaboradores, abrindo oportunidades para novas pesquisas.

k) Prática 11: Estrutura, utilização de indicadores de desempenho (KPI) e gestão visual

Indicadores de desempenho (*Key Performance Indicator* – KPI) abordam uma análise e monitoramento contínuos das métricas designadas para as organizações atingirem seus objetivos estratégicos (PALMER, 2001). Em todos os armazéns enxutos devem



ser encontrados quadros de gestão visual com informações gerais de KPIs específicos de cada departamento, muitas vezes medidos em uma base diária. Estes podem ser apresentados nos quadros de gestão visual localizados em cada área específica da operação e devem estar de acordo com as metas e objetivos do *warehouse*, sendo utilizados para mostrar o desempenho das operações para todos os funcionários (GERGOVA, 2010; SOBANSKI, 2009; VISSER, 2014).

Melton (2005) desenvolveu melhorias nos antigos KPIs de um centro de distribuição que mostravam uma tendência de pedidos de clientes atrasados ou incorretos, o que diminuía a qualidade do produto e aumentava o tempo de processamento das atividades. Através de novos KPIs e exposição destes em quadros de gestão à vista, a performance operacional melhorou de forma significativa. Swart (2015) aborda o desenvolvimento de um Acordo de Nível de Serviço (*Service Level Agreement – SLA*) a ser medido e acompanhado através de KPIs específicos, acordados entre o 3PL e o cliente em questão. Também foi implantada a rotina de reuniões mensais para discussão dos KPIs definidos, sendo uma prática de alinhamento entre a visão de valor do cliente com a entrega do *warehouse*.

l) Prática 12: Cultura da qualidade e uso de ferramentas para melhoria contínua

Uma das ferramentas da qualidade mais utilizadas na cultura de melhoria contínua encontrada nas pesquisas acadêmicas trata-se do PDCA (MUSTAFA, 2015). Sobanski (2009) alega que o fator mais significativo encontrado para avaliar o armazenamento *lean* foi relacionado à melhoria contínua e resolução de problemas, que se relacionam significativamente com PDCA. Ainda segundo o autor, esta prática tem uma correlação importante na formação de gestores, indicando que o processo de resolução de problemas operacionais pelos próprios colaboradores é mais significativo do que outras práticas enxutas em *warehouses*.

Apesar das afirmações dos autores, observou-se uma deficiência em trabalhos que relatem a prática do PDCA na identificação e resolução de problemas encontrados em centros de distribuição, abrindo oportunidades para futuros trabalhos na área.

m) Prática 13: Adequação e grau de automação dos equipamentos utilizados no armazém visando produtividade

Reduções de custos e aumentos na qualidade dos serviços são razões significativas para as empresas implementarem a automação em seus *warehouses*, conseguindo absorver com mais segurança o crescimento do mercado (BAKER e HALIM, 2007). Esta automação foi definida como um controle direto de manuseio de equipamentos que auxiliam em movimentações e armazenamento de produtos, não havendo necessidade de operadores (ROWLEY, 2000).

Baker e Halim (2007) em seu trabalho abordam alguns tipos de equipamentos automatizados de grande aplicação em um centro de distribuição, como os veículos guiados automaticamente (*Automated Guided Vehicles – AGV*). Já Connolly (2008), retrata outros equipamentos aplicáveis em *warehouses*, como por exemplo empilhadeiras automáticas que movimentam materiais sem a necessidade de operadores, chamadas de *Smart Loader*.

6 CONCLUSÃO

Conforme mencionado anteriormente, este artigo teve como objetivo analisar as práticas do *lean warehousing* mais aplicadas em centros de distribuição, confrontando as informações levantadas com as hipóteses balizadoras derivadas da literatura.

Com base nos resultados decorrentes da análise de trabalhos apresentados nos últimos 17 anos sobre *lean warehousing* nas principais bases acadêmicas internacionais, pôde-se responder ao problema de pesquisa e confirmar dez das treze hipóteses balizadoras apresentadas pela literatura que foram efetivamente aplicadas em centros de distribuição. As dez práticas foram: Otimização de fluxos e eliminação de desperdícios operacionais via aplicação do *Value Stream Mapping (VSM)*, Uso de tecnologias de gerenciamento de inventários (Código de Barras e WMS), Uso de tecnologias de gerenciamento de inventários por rádio frequência (RFID), Organização do armazém e cultura 5S, Estudos de *Layouts* para otimizar espaços de armazenagem, Métodos padronizados para separação de pedidos (*Picking*), Gestão de inventário por meio da curva ABC e outras técnicas para endereçamento, Aplicação da técnica de *Cross Docking*, Estrutura, utilização de indicadores de desempenho (KPI) e gestão visual, Adequação e grau de automação dos equipamentos utilizados no armazém visando produtividade.

A crescente publicação de artigos sobre a utilização de práticas *lean* em centros de distribuição mostra que este é um assunto em evidência. Porém, é importante observar que nem todas as práticas existentes mostraram-se efetivamente aplicadas, podendo-se citar as práticas: Aplicação dos conceitos de manutenção produtiva total (TPM), Grau de envolvimento e satisfação dos colaboradores e Cultura da qualidade e uso de ferramentas para melhoria contínua, trazendo grandes oportunidades de futuras pesquisas na área.

Algumas limitações presentes neste artigo devem ser ressaltadas. Mesmo sendo uma revisão da literatura, alguns critérios dependem da escolha dos pesquisadores, como definição do termo utilizado para busca e base de dados. Sendo assim, não é possível garantir que todos os artigos relevantes sobre o tema estejam presentes na revisão, de forma que uma identificação maior de estudos poderiam gerar resultados diferentes.

Este artigo trouxe contribuições acadêmicas para pesquisas relacionadas à área do *lean warehousing*, bem como, em caráter de estudos futuros, forneceu uma plataforma para o desenvolvimento de estratégias que potencializem a performance de centros de distribuição através das práticas apresentadas, suportando estes ao sucesso nas aplicações de práticas enxutas.

REFERÊNCIAS

BAKER, P.; CANESSA, M. Warehouse Design: A structured approach. **European Journal of Operational Research**. v. 193, n. 2, pp. 425-436, 2007.

BAKER, P.; HALIM, Z. An exploration of warehouse automation implementations: cost, service and flexibility issues. **Supply Chain Management: An International Journal**. v. 12, n. 2, pp. 129 – 138, 2007.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D.J., COOPER, M. B. **Supply Chain Logistics Management**, Fourth Edition, McGraw Hill International Edition, 2013.

BOYSEN, N.; BRISKORN, D.; ERNDE, S. Sequencing of picking orders in mobile rack warehouses. **European Journal of Operational Research**. v. 259, n. 1, pp. 293-307, 2016.

BOZER, Y.A. **Developing and Adapting Lean Tools/Techniques to Build New**

Curriculum/Training Program in Warehousing and Logistics, Department of Industrial and Operations Engineering, University of Michigan Ann Arbor, Michigan, 2012.

BRINTRUP, A.; RANASINGHE, D.; MCFARLANE, D. RFID opportunity analysis for leaner manufacturing. **International Journal of Production Research**. v. 48, n. 9, 2010.

CHEN, J. C.; CHENG, C. H.; HUANG, P. T. B.; WANG, K. J.; HUANG, C. J.; TING, T. C. Warehouse management with lean and RFID application: a case study, **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 12 pp., 2013.

CHRISTIANSEN, H. **Effective Warehouse Management Using Lean and Six Sigma**. Master Thesis, Faculty of Science and Technology, 2015.

CONNOLLY, C. **Warehouse management technologies**, Sensor Review, V. 28, Iss. 2 pp. 108-114, 2008.

COSTA, W. A. S.; JUNIOR, J. A. G. Etapas de implementação de WMS: estudo de caso em um varejista novelleiro. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**. v. 3, n. 4, pp. 101-121, 2008.

DAL FORNO, A.J.; PEREIRA, F.A.; FORCELLINI, F.A.; KIPPER, L.M. Value Stream Mapping: A study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**. v. 72, n. 5-8, pp. 779-790, 2014.

DE KOSTER, R.; LE-DUC, T.; ROODBERGEN, K. J. Design and control of Warehouse Order Picking: A literature review. **European Journal of Operational Research**. v. 182, n. 2, p. 481- 501, 2007.

DEHDARI, P. **Measuring the Impact of Techniques on Performance Indicators in Logistics Operations**. Ph.D thesis, Karlsruher Instituts für Technologie, Karlsruhe, 2013.

DHARMAPRIYA, U. S. S.; KULATUNGA, A. K. New Strategy for Warehouse Optimization – Lean Warehousing. **Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**. Kuala Lumpur. Malaysia, January 22 – 24, 2011.

DOOLE, T. L.; VAN AKEN, E. M.; FARRIS, J. A.; WORLEY, J. M.; HUWE, J. Kaizen



events and organizational performance: a field study. **International Journal of Productivity and Performance Management**. v. 57, n. 8, pp 637-658, 2008.

DOTOLI, M.; EPICOCO, N.; FALAGARIO, M.; CONSTANTINO, N.; TURCHIANO, B. An integrated approach for warehouse analysis and optimization: A case study. **Computer in Industry**, pp. 56-69, 2015.

FABER, N.; DE KOSTER, R. B. M.; VAN DE VELDE, S. L. Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems", **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v. 32, n. 5, pp. 381-395, 2002.

FALKOWSKI, P.; KITOWSKI, P. **The 5S methodology as a tool for improving organization of production**. PhD Interdisciplinay Journal, n. 3, 2012.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, p. 65-75, 2002.

FORZA, C. Work organization in lean production and traditional plants, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, Iss. 2, pp. 42-62, 2015.

FRAZELLE, E. **Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management**. McGraw-Hill: New York, 2002.

GARCIA, F. C. **Applying Lean Concepts in a Warehouse Operation**. **Business Solutions and Engineering Services**, Advent Design Corporation, Bristol, USA, 2003.

GERGOVA, I. **Warehouse improvement with Lean 5S - A case study of Ulstein Verft AS**, Master thesis at Molde University Colledge, Molde, Norway. 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p.20-29, 1995.

GOPAKUMAR, B.; SUNDARAM, S.; WANG, S.; KOLI, S.; SRIHARI, K. A simulation based approach for dock allocation in a food distribution center. **Paper presented at the Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference**, Washington, DC. 2008.

GU, J.; GOETSCHALCKX, M.; MAC GINNIS, L. F. Research on warehouse operation:



a comprehensive review. **European Journal of Operation Research**. v. 177, n. 1, pp. 1-21, 2007.

HERAGU, S. S.; DU, L.; MANTEL, R. J.; SCHUUR, P. C. Mathematical model for warehouse design and product allocation. **International Journal of Production Research**. v. 43, n. 2, p. 327-338, 2005.

HORTA, M.; COELHO, F.; RELVAS, S. Layout design modelling for a real world just-in-time warehouse. **Computers & Industrial Engineering**, V. 101, pp. 1–9, 2016.

JACOBS, F. R.; CHASE, R. B. AQUILANO, N. J. **Operations and Supply Management**, 12th ed. McGraw-Hill Irwin, 2009.

JAGDISH, R.; JADHAY, S. S.; RANE, M. S. B. Exploring barriers in lean implementation, **International Journal of Lean Six Sigma**. v, 5, n. 2, pp. 122-148, 2014.

KILIC, H.; DURMUSOGLU, M.; BASKAK, M. Classification and modeling for in-plant milk-run distribution systems. **International Journal of Advanced Technology**. v. 68, n. 9-12, pp. 1135-1146, 2012.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **5S for Information**. Disponível em: < <https://www.lean.org/common/display/?o=374> >. Acesso em: 17 out. 2016.

LE-DUC, T.; DE KOSTER, R. **Travel distance estimation in a single-block ABC storage strategy warehouse**. **Distribution Logistics: Advanced Solutions to Practical Problems**. Springer, Berlin: Fleischmann, pp. 185-202, 2004.

MARODIN, G. A.; SAURIN, T. A. Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies. **International Journal of Production Research**, v. 51, pp. 6663-6680, 2013.

MELTON, T. The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. **Chemical Engineering Research and Design**. v. 83, n. 6, pp. 662-673, 2005.

MOAYED, A. F.; SHELL, R. L. Comparison and evaluation of maintenance operations in lean versus non-lean production systems, **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 15, n. 3, pp. 285-296, 2009.

MOHSEN, M. D. H. A framework for the design of warehouse layout, **Facilities**. v. 20,

n. 13/14, pp. 432-440, 2002.

MOURA, R. A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. São Paulo: IMAM, 2005.

MUSTAFA, M. S. **A Theoretical Model of Lean Warehousing**. PhD Thesis, Politecnico di Torino, Italy, 2015.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large Scale Production**. Productivity Press: Portland, 1988.

PALMER, V. S. **Inventory Management Kaizen**. 2nd Int. Workshop on Engineering Management for Applied Technology, Austin, Texas, 2001.

PAN, G. Q.; FENG, D. Z.; JIANG, M. X. in: IEEE 17th **International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management**, pp. 733–736, 2010.

PAN, H.; WAN, R.; DONG, H.; ZHOU, F. The Research of Logistics Cost and Influencing Factors Based on Cross Docking. **International Conference of Transportation Professionals**, 2013.

PANOUSOPOULOU, P.; PAPADOPOULOU, E.; MANTHOU, V. **Cross Docking - A Successful Method in Warehouses: A Case Study of a 3PL Provider**. 2nd International Conference on Supply Chains, 2012.

PEREIRA, C. M.; ANHOLON, R.; BATOCCHIO, A. Proposição de método para definir as posições de paletes destinados à separação de cargas fracionadas em um armazém. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 11, nº 4, p. 231-247, 2016.

PHOGAT, S. An Introduction to Applicability of Lean in Warehousing. **International Journal of Latest Research in Science and Technology**. v. 2, n. 5, p. 105-109, 2013.

ROWLEY, J. **The Principles of Warehouse Design**, 2nd ed., Guideline No. 4, The Institute of Logistics and Transport, Corby, 2000.

SAYGIN, C. Adaptive inventory management using RFID data. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, V. 32, I. 9, pp. 1045–1051, 2007.

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of operations management**. v. 25, n. 4, pp. 785-805. 2007.

SHAH, S. S. B. Towards lean warehouse: transformation and assessment using RTD and ANP. **International Journal of Productivity and Performance Management**. v. 65, n. 4 pp. 571 – 599, 2016.

SHINGO, S. **A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint**, Productivity Press, New York, NY, 1989.

SOBANSKI, E. B. **Assessing Lean Warehousing: Development and validation of a lean assessment tool**. Ph.D. thesis, Oklahoma State University, Oklahoma, 2009.

SWART, A. D. **The Current Understanding of Lean Warehousing principles in a Third Party Logistics Provider in South Africa**. Master Thesis, University of the Witwatersrand, Johannesburg 2015.

TAJIMA, M. Strategic value of RFID in supply chain management, **Journal of Purchasing and Supply Management**, V. 13, I. 4, pp. 261–273, 2007.

THOMAS, L. M. MELLER, R. D. Developing design guidelines for a case-picking warehouse, **International Journal of Production Economics**, V. 170, Part C, pp. 741–762, 2015.

VENKATESWARAN, S.; NAHMENS, I.; IKUMA, L. Improving healthcare warehouse operations through 5S, **IIE Transactions On Healthcare Systems Engineering** Vol. 3, Iss. 4, 2013.

VILLARREAL, B.; ARRIAGA, J.; CARDENAS, C.; RIVERA, J. P.; CAMPOS, H. Improving Agility in Distribution Operations. **International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**. Bali, Indonesia, January 7 – 9, 2014.

VISSER, J. **Lean in the Warehouse: Measuring Lean Maturity and Performance Within a Warehouse Environment**. Master Thesis. Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, 2014.

WAMBA, S. F.; COLTMAN, T. R.; MICHEAL, K. RFID enabled warehouse optimization: Lessons from early adopters in the 3PL industry. Paper presented at the **International Conference on Information Systems**, Paris, France. 2008.

WANG, H.; CHEN, S.; XIE, Y. An RFID-based digital warehouse management system in the tobacco industry: a case study. **International Journal Of Production**



Research, v. 48 , Iss. 9 ,2010.

ZHANG, G.; NISHI, T.; TURNER, D. O. S.; OGA, K.; LI, X. An Integrated Strategy for a Production Planning and Warehouse Layout Problem: Modeling and Solution Approaches, **Omega Journal**, v. 68, pp. 85–94, 2017.



Análise da Cadeia de Suprimentos de uma Importadora e suas complexidades e variabilidades

Analysis of an Importer's Supply Chain and its Complexities and Variabilities

Camila Ishida Barbosa Ribeiro (Faculdade de Tecnologia de Guarulhos)

camila_ishida@hotmail.com

Janaina Elisabete Garcia (Faculdade de Tecnologia de Guarulhos)

janaina.ggarcia@fatec.sp.gov.br

Marcos José Corrêa Bueno (Faculdade de Tecnologia de Guarulhos)

marcosjcbueno@gmail.com

Resumo: Este artigo aborda aspectos da cadeia de suprimentos de uma empresa importadora de máquinas de costura localizado em São Paulo através de um estudo de caso. Este trabalho propõe um estudo sobre os aspectos de sua cadeia de suprimentos e em um segundo momento uma evidenciação dos problemas de excesso de estoque e a deterioração de mercadorias mal armazenadas. A metodologia utilizada foi com base em levantamento bibliográfico, visita no local, relato de funcionários e artigos científicos relacionados com o assunto deste estudo de caso. Os resultados asseguram que sua cadeia de suprimentos apresenta determinado grau de complexidade, sendo que os resultados obtidos de sua política de estoques resultam em considerável perda de materiais acabados devido a sua política de gestão de suprimentos.

Palavras-Chave: Cadeia de Suprimentos; Estoque; Complexidade; Variabilidade.

Abstract: *This article deals about the supply chain of a company located at São Paulo through a case study, the main purpose since study will verify the problems of excess inventory and the deterioration of poorly stored goods. The methodology used was based on bibliographic survey, on-site visit report and scientific articles related to the subject of this case study. The results so far have not been obtained, as it's still in development but depend on final results can introduce improvements to the company.*

Keywords: *Supply chain; Stock; Variability; Complexity;*

1. INTRODUÇÃO

A cadeia de suprimentos, modelo este de gestão que abrange diversos aspectos da logística, vislumbra-se como uma grande ferramenta dentro de uma empresa,



englobando todo o processo desde a compra de matéria-prima até a chegada do produto acabado ao cliente final. Sua importância ganhou ênfase nos últimos 20 anos para atender a demanda em qualquer empresa, seja industrial ou comercial. Desde o pedido de compra, a entrega do material para o processo de fabricação, a entrega realizada pelo fornecedor do produto acabado e pronto para a revenda no estabelecimento comercial, todos esses processos devem estar sincronizados com a finalidade de atender a demanda no tempo hábil. Problemas no abastecimento dos materiais ou produtos acabados para revenda podem ocasionar: demora no atendimento do pedido, cancelamento do pedido, reclamações do cliente, atraso na produção e entrega por parte do fornecedor, falta de itens no estoque para revenda e outros.

A cadeia de suprimentos não é uma área fácil de se gerenciar, devido as suas complexidades nos processos e a suas variabilidades que podem desestruturar a cadeia inteira devido a uma sequência de problemas que podem comprometer o cronograma total de uma empresa.

O objetivo do presente estudo é mapear a cadeia de suprimentos de uma empresa estabelecida na cidade de São Paulo, sendo que a mesma não autoriza a sua identificação assim nomeada simplesmente como: Importadora. Este estudo além de mapear a sua cadeia, também investiga quais são as suas complexidades. Outro fator que chama a atenção é a degradação de mercadoria em estoque, fato este que pode ser causado por excesso de níveis de estoque com produtos de pouco giro de estoque ou armazenamento inadequado do produto no qual será abordado também neste estudo de caso. A Importadora tem como o seu canal de distribuição os varejistas e esporadicamente os distribuidores e usuário final.

2. METODOLOGIA

As metodologias utilizadas neste estudo de caso foram as seguintes: levantamento bibliográfico de assuntos relevantes ao estudo deste caso, pesquisa exploratória da empresa para melhor compreender os processos, analisar o espaço físico, identificar os problemas através de visita técnica e por meio de relatos de funcionários de maneira informal sem preenchimento de relatórios e levantamentos de qualquer informação que seja relevante ao estudo.



O estudo bibliográfico, segundo Gil (2002) visa oferecer base teórica para o problema estudado. Ainda conforme Gil, a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Essas pesquisas podem ser classificadas como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Para Yin (1989) estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas.

3. JUSTIFICATIVA

O presente estudo tem como finalidade mapear a cadeia de suprimentos de uma Importadora situada na capital de São Paulo e a analisar a complexidade e variabilidade da sua cadeia de suprimentos e mencionar os casos de deterioração de embalagens e mercadorias com excesso de estoque.

4. PROBLEMÁTICA

Fazer um levantamentos dos fornecedores da primeira camada e se possível da segunda camada e os tipos de clientes para mapear a sua cadeia. Identificar algumas complexidades, variabilidade e o motivo de excesso de estoques em alguns produtos.

5. EMBASAMENTO TEÓRICO

As empresas nos dias atuais estão mais preocupadas com o seu desenvolvimento organizacional, no que se trata sobre gerenciamento da logística e dos processos tanto de produção como nos processos interno, sendo necessário analisar a cadeia de suprimentos para obter melhores desempenhos.

Ballou (2006, p.27) define, “Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências do cliente.”

Ainda segundo Ballou (2014) a logística empresarial promove a melhoria os processos de distribuição entre clientes e consumidores, uma administração com planejamento, organização e controle são estratégias importantes para visar a movimentação, armazenagem e assim facilitar o fluxo das mercadorias.



A logística é o processo de gerenciamento de todo fluxo que envolva a aquisição, o processo de fabricação, movimentação e estocagem de todos os materiais para que possa ser feita de forma rentável visando o custo e benefício da empresa. Essa estrutura é a base da gestão da cadeia de suprimentos e tem como finalidade coordenar os processos dos fornecedores, a própria empresa e clientes (CHRISTOPHER, 2016).

Christopher (2016, p. 3) define cadeia de suprimentos como: “a gestão de relações a montante e a jusante com fornecedores e clientes, afim de entregar ao cliente valor superior ao menor custo para toda cadeia de suprimentos.”

A logística e a cadeia de suprimentos são processos constantes, onde estão envolvidos os processos de transporte, controle de estoque, armazenagem e outros, que irão influenciar no processo de fabricação das matérias primas que serão convertidas em produtos acabados na qual se agrega valores para os clientes (BALLOU, 2006).

A literatura por Christopher (2016) menciona que complexidade não é exatamente complicação e sim uma condição de interconectividade e interdependência entre os envolvidos na cadeia de suprimentos, ainda sugere que a cadeia de suprimentos seja tratada como redes, pois quanto mais nós existem em uma rede mais complexidade ela apresentará. A definição de nós em uma rede por Lachtermacher (2007) considera os nós sendo pontos de ligações e as vértices interligadas aos nós, exatamente a sugestão de tratamento da cadeia mencionada por Christopher.

Para Jacobs e Chase (2012, p. 50) “Complexidade é o número de etapas envolvidas em um serviço e possíveis ações que devem ser empreendidas em cada uma delas”.

Referente a variabilidade encontradas em uma cadeia de suprimentos, quanto menor a sua variação, melhor é o desempenho e a qualidade, mas ter uma variabilidade zero é algo impossível (JACOBS e CHASE, 2012).

Para Taylor (2005) o segundo principal desafio das cadeias de suprimentos é lidar com a variabilidade. Ainda que sejam muito bem gerenciadas, todas as atividades comerciais apresentam uma variabilidade natural em termos de duração, qualidade e outros atributos.



Excessos de itens estocados (muitos SKU's), falhas de controle de estoques, dificuldades em analisar as demandas de cada cliente ou até mesmo gerenciar estoques de segurança de diversos itens compõe o problema da variabilidade.

6. ESTUDO DE CASO: A HISTÓRIA DA IMPORTADORA

A empresa Importadora analisada está estabelecida na Capital Paulista, teve suas atividades econômicas iniciadas por volta de 1992 e no início apenas revendiam mercadorias voltadas ao ramo de máquinas e acessórios para máquinas de costura. Tornou-se uma importadora após 2007. Precisou criar estratégia para vencer a concorrência no começo de suas atividades, quando apostaram num prazo de entrega mais ágil do que os concorrentes. Normalmente as empresas recebem os pedidos, faz a liberação de crédito, separam as mercadorias, em seguida a parte burocrática dos documentos e somente depois é solicitado a coleta para que as transportadoras retirem as mercadorias ou a empresa remetente realize a entrega nas transportadoras.

A empresa adotou outro método para expedir as mercadorias que consistia em: emissão do pedido, liberação do crédito, assim que o pedido chegava na expedição era calculado o peso e volume, uma via seguia para o faturamento que logo solicitava a coleta e emitia o documento fiscal e uma outra via do pedido ficava com a expedição para separação. Assim os funcionários da expedição iniciavam o processo de separação do pedido. As transportadoras logo começavam a chegar e muitas vezes o pedido era separado no ato da coleta. Os clientes recebiam os produtos com muita rapidez, desta maneira foi conquistando os seus clientes que na maior parte dos casos não trabalham com estoque de segurança e contavam com a agilidade na entrega.

E esse processo de expedição permaneceu durante anos e assim ganhou o seu espaço no mercado. Conforme mencionado no início a empresa era apenas revendedora de máquinas, bancadas para máquinas e acessórios, onde tudo era adquirido de terceiros e no mercado interno, apresentando assim uma cadeia de suprimentos simples. Não havia tanta variedade de produtos, mantendo um estoque mínimo para atender os pedidos. Com o passar dos anos passou a revender móveis específicos para máquinas de costura firmando uma parceria com um fabricante de móveis com predominância em artefatos de madeira. Passou a ser credenciado a fazer suas próprias importações, logo as máquinas, peças e todos os seus

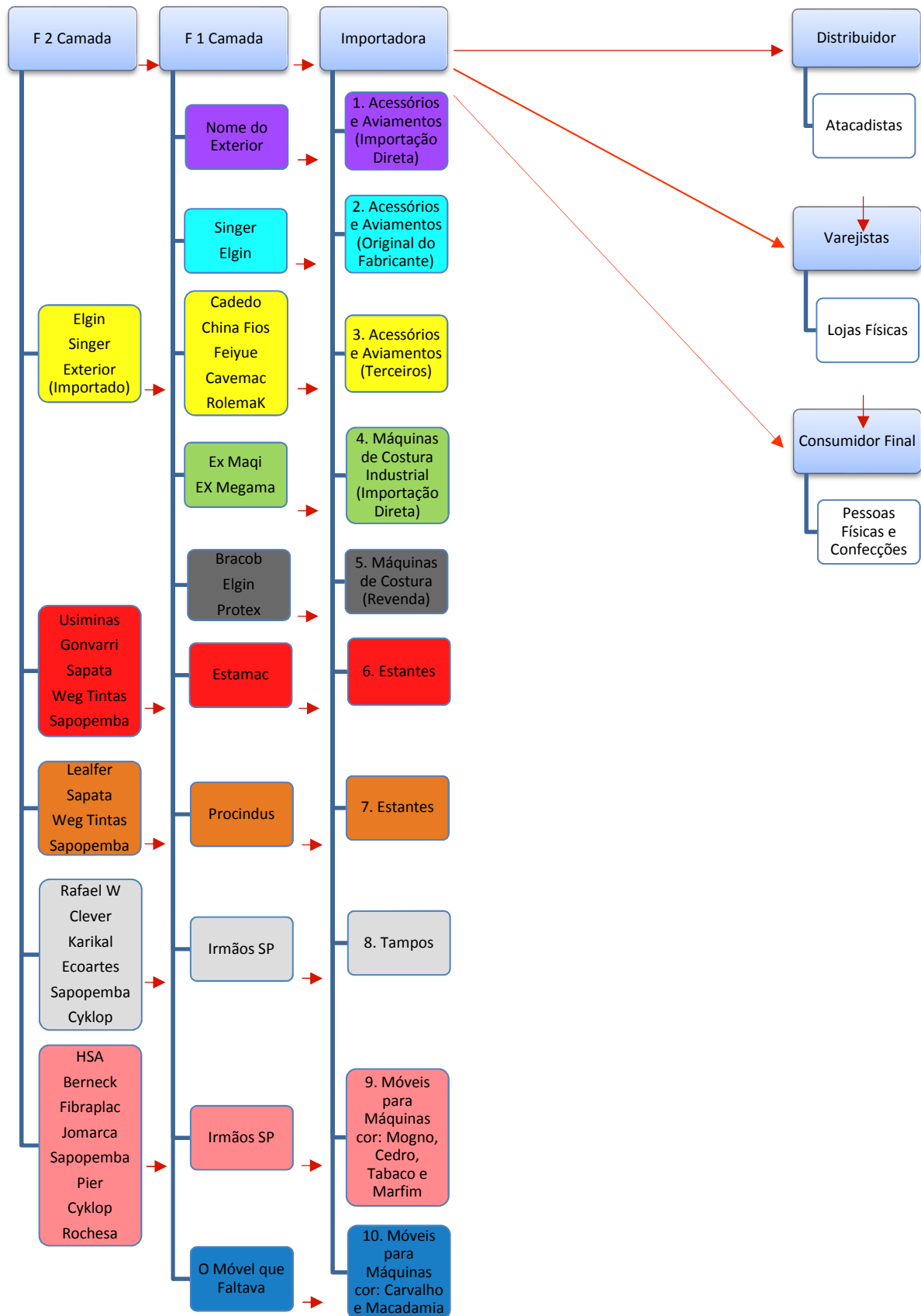


acessórios para máquinas começaram a ser adquiridos no mercado externo trazidos da China e como consequência teve o aumento da complexidade em sua cadeia de suprimentos e a empresa passou a oferecer maior variedades de produtos.

Desde modo o processo anterior adotado pela expedição passou a não ser eficiente e sim passou a ser um problema. O setor de expedição passou a ter problemas como: separação do item listado no pedido errados ocasionados pelo fato de ter produtos similares no estoque porém de origens diferentes somados a falta de treinamento dos colaboradores, falta de atenção na separação das cores dos móveis marcadas nas caixas e até mesmo a sua marcação incorreta, opção de móveis desmontados ou montados, separação do modelo da máquina incorreto, voltagem, se o produto era importado ou nacional, entre outros. Todos esses produtos similares eram constantemente confundidos no ato da separação causando problemas de acuracidade de estoque, onde o trabalho incidia sobre clima de extrema pressão pois as transportadoras possuíam um cronograma de coleta e não podiam aguardar muito tempo.

6.1 APRESENTAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos da Importadora é detalhada conforme a Figura 1, tornando-se complexa, com uma rede de fornecedores conectados entre a primeira e segunda e seus clientes.



Fonte: Os Autores (2017)

Figura 1 – Cadeia de Suprimentos da empresa Importadora



Conforme demonstração da cadeia de suprimentos da Importadora, obteve-se os seguintes dados:

Produto 1 Acessórios e aviamentos: neste caso o estoque é alimentado através da importação direta, a empresa é credenciada a fazer operações com importação direta.

Produto 2 Acessórios e aviamentos: a compra de produtos de origem nacional e peças originais dos próprios fabricantes é indispensável para atender as lojas que prestam serviços de manutenção, conserto e reparos. Em muitos casos as peças importadas chamadas de paralelas dentro do mercado acabam não se adaptando corretamente nas máquinas, sendo necessário a aquisição de peças originais produzidas pelos próprios fabricantes das máquinas.

Produto 3 Acessórios e aviamentos: conforme relatos coletados por alguns motivos como, por exemplo, com o aumento do dólar nem sempre fazer uma importação é viável no momento de uma necessidade de compra. Outros motivos como os fornecedores Elgin e Singer a entrega é agenda e programada, não existe aquela disponibilidade imediata de entrega. Em alguns casos é necessário buscar esses produtos em empresas que se localizam aos arredores da Importadora, como esses fornecedores ficam bem próximo da empresa é possível retirar as mercadorias no local no mesmo dia, atendendo assim os pedidos urgentes. Essas mercadorias adquiridas no mercado interno por terceiros, são produtos dos quais eles adquirem direto com os fabricantes e/ou praticam operações de importação também.

Produto 4 Máquinas de Costura importada: as máquinas de costuras industriais são de origens chinesa, importadas diretamente pela Importadora, vários modelos de máquinas são trazidos, desde máquinas mais simples até modelos com painéis eletrônicos.

Produto 5 Máquinas de Costura para revenda: a Importadora não importa máquinas de uso domésticos, para isso faz as aquisições desse modelo com os fornecedores Elgin e Protex, o fornecedor Bracob é um fabricante de máquinas industriais, suas máquinas são conhecidas no mercado e antes da Importadora iniciar suas atividades de importações sempre revendeu máquinas deste fornecedor.

Produto 6 e 7 Estantes: as estantes são estruturas metálicas, forjadas a partir do aço. Ambos os fornecedores são fabricantes o que diferencia é os fornecedores de



chapa de aço. Os demais fornecedores são os mesmos pelos seguintes motivos, a Sapopemba fornecedor de caixa de papelão personalizadas com o logo da Importadora. Weg Tintas fornece as tintas utilizados na pintura para manter o padrão da cor das estantes. Prioplás fornece as “sapatilhas” das estantes, um material de plástico personalizado também com o nome da empresa, tem a função de proteger a parte inferior da estante que ficará em contato com o chão, após a sua montagem.

Produto 8 Tampos: os tampos são usados na sustentação dos cabeçotes das máquinas de costura, sua composição principal é o compensado. Os tampos produzidos por Irmãos SP que é um fornecedor que trabalha com artefatos em madeira e com a finalidade de produzir móveis para máquinas de costura, tem como seus fornecedores de matéria-prima Rafael W (compensado), Clever (cola apropriada), Karikal (laminados e formicas), Ecoartes (gavetas e porta trecos em plástico), Sapopemba (caixas de papelão personalizadas) e Cyklop (fita de arquear).

Produto 9 Móveis para máquinas: trata-se de gabinetes e caixas base exclusivos para máquinas de costura, as caixas bases são produzidas utilizando as sobras do material usado na fabricação dos gabinetes, é uma caixa apenas para base do cabeçote da máquina de costura que vem com uma abertura nas laterais que oferecer apoio para as mãos facilitando na sua movimentação. Os fornecedores de Irmãos SP são: HSA, Berneck e Fibraplac (fornecedores de chapa de mdf), Jomarca (puxadores e parafusos usados apenas nos gabinetes), Sapopemba (caixas de papelão personalizada), Pier (colas apropriadas), Cyklop (fita de arquear), Rochesa (tintas e vernizes). Os Irmão SP fabricam tradicionalmente esses móveis nas seguintes cores: mogno, cedro, tabaco e marfim.

Produto 10 Móveis para Máquinas: com a necessidade de inovação no mercado, para sair do tradicional a Importadora passou a fazer compras com o fornecedor O Móvel que Faltava, que é uma empresa fabricante de móveis também, porém, saindo do tradicional em relação ao *desing* e cores. Com este fornecedor a empresa adquire gabinetes e caixas base com as seguintes cores: carvalho e macadâmia. Não foi possível a identificação de seus fornecedores.

Distribuidor: São empresas atacadistas que compram os produtos da Importadora com a finalidade de distribuição para varejistas.



Varejistas: São as lojas ao redores da região da importadora, lojas de todas as regiões do Brasil, que revendem as mercadorias para os consumidores finais, os varejistas providenciam o suporte técnico e a montagem para o cliente.

Consumidor Final: São as pessoas físicas e empresas de confecções que efetuam compras esporadicamente, com a finalidade de uso e consumo próprio.

O canal de distribuição é feito por *telemarketing* e alguns clientes realizam compras presenciais na loja física. A empresa possui uma página eletrônica apenas para demonstração de produtos, mas não realiza vendas na modalidade e-commerce. *E-mails* promocionais são sempre enviados para os clientes para promover aumento nas vendas.

6.2 COMPLEXIDADES E VARIABILIDADES DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E OUTROS PROBLEMAS

Para atender aos pedidos a empresa conta com as mercadorias importadas e com os fornecedores da primeira camada, nos quais depende dos fornecedores da segunda camada. As mercadorias importadas para chegar até no seu destino ainda dependem de outros fatores como o processo de liberação no porto, fatores como greve dos funcionários do porto, podem comprometer a entrega e a crise do dólar uns anos atrás fez diminuir o volume de importações.

Por meio de relato de funcionários um dos principais fornecedores de móveis não consegue atender a demanda em sua fábrica, sua localização é no interior do Estado a aproximadamente 78,4 km de distância da Importadora e outro agravante é que eles não realizam entrega sendo necessário a própria Importadora fazer a retirada.

Além disso, outros fatores provocam o atraso na expedição do pedido e estes não são notificados aos cliente para que a venda não seja cancelada. Esse atraso é devido pelo fato da falta de treinamento por parte do comercial, que muitas vezes não identifica a disponibilidade do produto no estoque e efetua a sua venda mesmo não dispondo do produto. Neste caso entra a necessidade de aquisição das mercadorias com os fornecedores próximos apenas para atender o pedido ou retirar pequenos lotes no fabricante de móveis. Se houver uma importação agendada precisa aguardar a entrega e descarregamento do container. Por esses motivos o processo de expedição foi alterado do que foi descrito no início. Após a liberação do



pedido pelo financeiro, os pedidos passaram a ser separados primeiro, na ausência de algum produto fica aguardando a chegada do item e depois é enviado para faturamento para emissão de nota fiscal e solicitação de coleta. Esse processo acaba causando a sua demora na expedição do item.

A Importadora não possui previsão de demanda, o que resulta em algumas variações como falta de itens para atender os pedidos com eficiência e agilidade. Em outros casos, é observado um excesso de estoque em alguns produtos com baixo giro de estoque, que foram importados sem serem analisados a sua demanda. O excesso de itens e o seu mau armazenamento são demonstrados na Figura 2 sendo notório a presença de umidade.



Fonte: os próprios autores, (2017).

Figura 2 – Excesso de estoque e mau armazenamento

A falta de estrutura física, empilhamento de forma inadequada são vistas conforme Figura 3 provocando a sua deterioração no estoque.



Fonte: os próprios autores, (2017).

Figura 3 – Deterioração de mercadorias em estoque



Conforme apontados nas Figuras 2 e 3 as péssimas condições de armazenamento, falta de organização e problemas apresentados na estrutura física acabam comprometendo a integridade do produto e de suas embalagens. Em uma certa ocasião para não cancelar a venda foi enviado mercadorias com as embalagens “remendadas”. O que provoca uma maior complexidade na cadeia de suprimentos, pois acaba gerando descontentamento para o cliente que efetua devolução, a transportadora efetua reversão do frete (ida e volta) por conta do remetente de origem, algumas transportadoras estabelecem que em casos de devolução a entrega porta a porta não é realizada, fazendo com que o remetente retire a mercadoria devolvida no depósito do transportador.

Na Figura 4 a devolução foi ocasionada por dois motivos, o primeiro foi pela apresentação das embalagens e a segunda foi pelo estado interno do produto que apresentava algumas partes enferrujadas.



Fonte: os próprios autores, (2017).

Figura 4 – Devolução de mercadorias avariadas em estoque

Todas as variabilidades apresentadas como o estado da chegada das embalagens e do produto ao cliente, a variabilidade de cada pedido de venda que deve ser atendida, o tempo para a expedição, a falta de produtos em estoque e outros fatores, demonstram uma falta de sincronia que abrange toda a cadeia.



6.3 ESTUDOS SOBRE A DEMANDA X OFERTA NA IMPORTADORA

Em uma análise de estoques feita por Brito da Silva et al (2016), foi feito um estudo amostral em três itens considerados críticos. Os mesmos foram identificados como itens X, Y, e Z com o objetivo de descaracterizar sua denominação devido à conexão que este item tem com a empresa estudada.

Na análise, notou-se os produtos X,Y,Z possuem grandes quantidades armazenadas que a muito tempo não são vendidas. Estima-se que as mesmas estejam paradas a mais de um ano. Essas quantidades foram levantadas e multiplicadas pelos seus respectivos valores de custo que resultaram em um alto valor parado em estoque, conforme Tabela 1 a seguir.

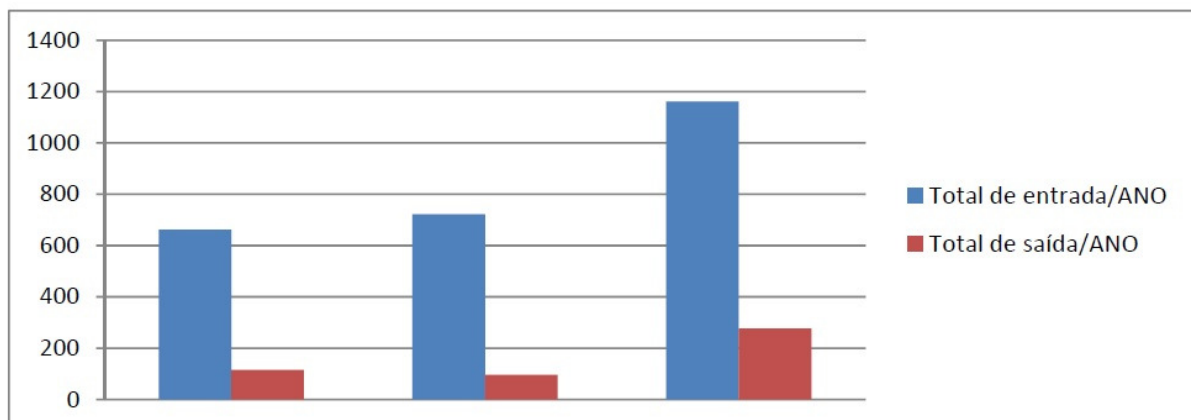
Item	Custo Unitário	Quantidade	Valor Total
X	R\$ 5.000,00	547	R\$2.735.000,00
Y	R\$ 8.000,00	627	R\$5.016.000,00
Z	R\$ 1.800,00	884	R\$1.591.200,00

Fonte: Brito da Silva et al (2016)

Tabela 1: Custo do excesso de estoques

O autor observa que a existência de altos níveis de estoques que foram gerados para atendimento imediato das necessidades dos clientes, porém estes, nunca garantiram efetivamente o suprimento de tais necessidades.

Os dados analisados também mostraram a falta de sincronismo entre a oferta e demanda dos produtos (X,Y, Z), conforme a figura 5 a seguir.



Fonte: Brito da Silva et al (2016)

Figura 5: Gráfico entradas x saídas



A técnica de análise de previsão de demanda como a regressão linear foi proposta, baseando-se na real demanda dos últimos 12 meses.

Estudou-se que a redução das quantidades compradas de um total de 2058 unidades dos produtos para 502 unidades compradas no total, representa uma diminuição de cerca de 75,39% do nível desses produtos estocados, havendo uma queda de cerca de 64,64% do montante aplicado nos estoques que corresponde a uma média R\$1.101.066,67 em termos de redução de custos com estoques.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso realizado confirma o quanto uma cadeia de suprimentos é complexa e sofre uma série de variabilidades no meio do processo. Demonstra que a gestão da cadeia de suprimentos é de muita importância, manter um bom relacionamento com os fornecedores e clientes, manter a organização dos processos e cumprir os prazos são práticas que interfere diretamente no crescimento da empresa.

O objetivo principal deste estudo foram atingidos, o qual consistia no mapeamento da cadeia de suprimentos a qual foi investigada da melhor maneira possível e as causas do excesso de estoque. Fato este que pode vir a comprometer a empresa.

Os resultados causados por problemas no gerenciamento da cadeia de suprimentos e no excesso de estoque mal armazenados são vários, como insatisfação do cliente, reclamações, prazos não cumpridos, falta de material devido a falta da previsão da demanda, entrega em atraso, produtos em péssimos estados causando devolução, empresa mal vista no mercado e entre outros.

A aplicação de métodos de previsão de demanda como a regressão linear pode oferecer uma boa resposta no sentido de reduzir quantidades compradas dentro da realidade da demanda da empresa.

Sugere-se para a empresa Importadora uma importância maior na organização e no seu no gerenciamento, infra-estrutura adequada para evitar deterioração das mercadorias em estoque, implantação de um setor de compras com centralização, separar o local do recebimento da expedição que é realizado no mesmo local. Em um mesmo momento pode estar ocorrendo uma entrega e uma expedição causando aglomerado de caixas, projetar previsão de demanda e estabelecer prazos para entrega, treinamento do pessoal do comercial e expedição, contagem do estoque



físico e seu alinhamento na acuracidade do estoque do sistema. As sugestões descritas também podem ser utilizados para se realizar outras investigações.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BRITO DA SILVA, J. ; PINTO, J. C. ; JACUBAVICIUS, C.; BUENO, M. J. C. **Cálculo de previsão de demanda em uma empresa atacadista de máquinas de costura**. Conbrepro. VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa. PR. 2016

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4ª. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

JACOBS, F. R.; CHASE, R. **Administração de Operações e da Cadeira de Suprimentos**. 13ª. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões: modelagem em Excel**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PIRES, S. R. I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management) Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos**. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

TAYLOR, D. A. **Logística na Cadeia de Suprimentos. Uma Perspectiva Gerencial**. Ed. Pearson. São Paulo. SP. 2005.

YIN, R. K. **Case study research - design and methods**. Sage Publications Inc., USA, 1989.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

**A PREVISÃO DE DEMANDA EM EMPRESAS DE FAST FASHION: UM
COMPARATIVO ENTRE MODELOS MATEMÁTICOS**

***THE DEMAND FORECAST IN FAST FASHION COMPANIES: A COMPARATIVE
BETWEEN MATHEMATICAL MODELS***

Cesar Sá Carneiro Cambi, IFSP, cesar_cambi@hotmail.com

Roberto Higashi, IFSP, robertohigashi@gmail.com



Resumo: O mercado vem se desenvolvendo de forma a buscar a personalização cada vez maior em detrimento do modelo de produção de massa e com isso o modelo de *Fast Fashion* (FF), que nasce na indústria da moda, torna-se relevante como modelo para qualquer outra indústria. O presente artigo busca demonstrar a acurácia de métodos matemáticos para a previsão de demanda. Para a sua consecução, utiliza-se de dados obtidos de uma organização de varejo da indústria de FF e a comparação de alguns dos modelos matemáticos. Os resultados indicam que o método utilizado pela empresa demonstra maior acurácia, porém a possibilidade de utilização destes métodos clássicos com algumas adaptações poderiam trazer um maior resultado financeiro para empresa.

Palavras-chave: Previsão de demanda; Fast Fashion; modelo

Abstract: *The market has been developing in a way that seeks to increase personalization to the detriment of the mass production model and with this the Fast Fashion (FF) model, which is born in the fashion industry, becomes relevant as a model for any other industry. The present article seeks to demonstrate the accuracy of mathematical methods for demand forecasting. To achieve this, we use data obtained from a retail organization of the FF industry and the comparison of some of the mathematical models. The results indicate that the method used by the company shows greater accuracy, but the possibility of using these classic methods with some adaptations could lead to a higher financial result for the company.*

Keywords: Demand forecast; Fast Fashion; model



1 INTRODUÇÃO

Para que uma organização possa ampliar a sua vantagem competitiva num ambiente de constantes incertezas se torna imprescindível que as decisões tomadas sejam as mais adequadas ao mercado em que se encontra. Esta adequação se materializa através de informações mais assertivas sobre a demanda. Portanto, estimar a quantidade da demanda para os períodos vindouros tende a ser crucial para o seu sucesso.

Outro fator que tem alterado o panorama do mercado é a rapidez com que o consumidor tem acesso à informação e que provoca mudanças em seu comportamento. Isto está transformando o modelo de compra padronizada em um outro modelo customizado, que oferece produtos mais atrativos e com menor ciclo de vida (SOLINO et al., 2015). Neste novo cenário, a previsão de demanda torna-se uma questão crucial para um plano de gestão de operações eficiente.

Isto ocorre especialmente na indústria da moda, na qual coexistem: a incerteza da demanda, as tendências de estação e uma carência de dados históricos (NENNI, GIUSTIANO e PIROLLO, 2013). Neste contexto emerge o termo *Fast Fashion*, uma referência ao design que se move rapidamente das passarelas para as lojas, de modo a potencializar comercialmente as últimas tendências da moda (CORTEZ et al., 2014). Desta maneira, as decisões operacionais têm de ser feitas com uma agenda apertada e os métodos de previsão de demanda são alimentados por um número limitado de dados e com prazos exíguos (CHOI et al., 2014).

Nesta indústria, há também um *trade-off* a resolver: fazer um grande envio para os estoques iniciais das lojas e reduzir a perda de vendas nos primeiros dias (críticos) do ciclo de vida do produto, ou manter o estoque no centro de distribuição e permitir uma maior flexibilidade de ressuprimento enquanto as vendas iniciais são observadas (GALLIEN et al, 2015).

Diante deste cenário, será que faz algum sentido continuar a estudar previsão de demanda (NENNI, GIUSTIANO e PIROLLO, 2013)? Segundo Solino et al.,(2015), existe uma lacuna que sugere estudos com várias temáticas com o objetivo de buscar investigar como o *Fast Fashion* se comporta em países emergentes, além de compreender os obstáculos a serem ultrapassados pelas empresas que adotam este



modelo de negócios. Esta mudança no comportamento não se limita ao setor têxtil, como consequência, empresas de outros setores da economia tenderão a adotar práticas do modelo *Fast Fashion*.

Busca-se desta maneira comparar alguns modelos de previsão de demanda com dados reais ocorridos para medir a possível acurácia destes. Para a consecução deste objetivo, este artigo está dividido em quatro partes. A primeira com uma revisão de literatura sobre *Fast Fashion* e previsão de demanda, seguida pelo desenho metodológico adotado, para então a partir dos resultados obtidos tecer as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão está dividida em duas partes para que se possa melhor compreender o contexto em que este trabalho foi executado. Iniciando-se pelo modelo de negócio chamado de *Fast Fashion* e seguido por alguns possíveis modelos de previsão de demanda.

2.1 FAST FASHION (FF)

Segundo Bhardwaj e Fairhurst (2010), o advento deste setor foi estimulado pelo declínio da produção de massa, do aumento da quantidade de coleções de moda e modificações estruturais da cadeia de suprimentos que ocorreram nos anos 1980. Ainda segundo os autores, isto forçou os varejistas a buscar baixos custos e flexibilidade no design, na qualidade, na entrega e velocidade de suprimento.

Para Solino et al. (2015), este fenômeno tem suas origens no desenvolvimento do *Quick Response Management* (QRM), uma estratégia de envolvimento da empresa como um todo, para além da produção, mas “apesar de trabalhar com prazos de fabricação significativamente curtos, não emprega recursos para obter um design avançado nos produtos” (SOLINO et al., 2015, p. 1022). Assim, para conseguir atender as duas características simultaneamente, a indústria da moda desenvolveu um sistema próprio.

Antes disso, a estrutura básica da indústria da moda, até o final da década de 1980, era dos varejistas fazerem a previsão de demanda e das tendências da moda muito antes do momento de consumo (chamado de moda pronta ou *ready-to-wear*) (BHARDWAJ; FAIRHURST, 2010). Ainda segundo os autores, atualmente, os



varejistas de moda competem uns com os outros para demonstrar a sua habilidade em fornecer mais rapidamente as tendências reveladas pelas passarelas.

Outro fator, como já dito anteriormente, é a rapidez com que o consumidor tem acesso à informação e que provoca mudanças em seu comportamento. Isto altera o modelo de compra padronizada para um modelo customizado, que possa oferecer produtos mais atrativos e com menor ciclo de vida (SOLINO et al., 2015). Assim estes varejistas de moda adotaram este modelo de “moda rápida” como uma consequência de um processo não planejado para a redução do intervalo de tempo entre o desenvolvimento e o consumo (BHARDWAJ; FAIRHURST, 2010).

Esta conjunção de baixo custo, rápida fabricação, flexibilidade e abordagens ágeis de varejo de uma organização, tem como resultado o FF. Apesar de ter origem na indústria da moda, este termo não se limita a ele, é aplicável a qualquer outro segmento em que haja características semelhantes. O próprio termo “*fashion*”, referindo-se a “moda”, está presente em vários aspectos da vida contemporânea, e pode ser visto em móveis, alimentos, tecnologia, informática, ciência, arquitetura, artesanato, automóveis, entre outros (SOLINO et al., 2015).

Assim sendo, para que as organizações contemporâneas possam ser eficientes, é necessário que possuam características como: flexibilidade e rapidez na resposta a mudanças, que são a base do modelo FF. Para que estas organizações possam cumprir com os requisitos deste modelo, torna-se imperativo que possam fazer previsões de demanda com a maior acurácia possível.

2.2 PREVISÃO DE DEMANDA

Demanda pode ser definida como o volume total de compras de um produto/serviço, por um grupo de clientes definido, em uma delimitação geográfica, em um determinado período de tempo, em um ambiente e programa de marketing definidos *a priori* (KOTLER; KELLER, 2009). A previsão de demanda portanto, define o que, quanto e quando comprar para que se possa atender a demanda e assim cumprir com os requisitos de custo e velocidade de entrega do produto (SANTOS; MARQUES JUNIOR; BERNARDO, 2015).



Para que possa cumprir com o atendimento da previsão de demanda, a empresa passa por um processo de tomada de decisões em todas as suas áreas, sejam elas operacionais como também administrativas, pois este valor quantificado pela previsão demandará recursos necessários para a sua produção, comercialização e atendimento de pós-venda. Portanto, a previsão de demanda passa a ter um papel fundamental para o sucesso da empresa, porque a alocação de recursos implicará em custos e despesas que terão impacto direto no resultado do exercício e conseqüentemente no futuro da empresa.

As previsões de demanda são elaboradas fazendo uso de: métodos qualitativos, métodos quantitativos ou então mistos. Os métodos qualitativos são baseados na opinião de especialistas, executivos, pessoal de vendas e das expectativas dos consumidores (MENTZER; KAHN, 1995). Enquanto os métodos quantitativos são baseados em dados históricos e fazem uso de modelos matemáticos. O método misto se utiliza de dados de ambos os métodos anteriores para fazer a previsão. Os custos com os recursos computacionais foram diminuindo, enquanto a capacidade de processamento foi aumentando e com isso também a utilização de métodos quantitativos (MENTZER; KAHN, 1995). Da mesma forma, o tratamento de informações qualitativas também pôde se beneficiar dessa sofisticação dos sistemas computacionais fazendo uso da lógica Fuzzy para a previsão de demanda (EFENDIGIL; ÖNÜT; KAHRAMAN, 2009).

Dentre os métodos quantitativos encontram-se desde previsões mais simples baseadas no histórico do último período, como: da média aritmética, da média ponderada ou da média móvel de um determinado período. Com uma complexidade intermediária encontram-se os métodos de suavização exponencial e dos mínimos quadrados. Mentzer e Kahn (1995) citam outros modelos entre os mais utilizados, como: análise de linha de tendência, decomposição, série temporal de Box-Jenkins, *Expert Systems* e redes neurais artificiais. Neste estudo será dada ênfase aos métodos de média móvel, da suavização exponencial e dos mínimos quadrados, portanto, serão dadas ênfases a estes modelos na revisão de literatura.



2.3 MÉTODOS QUANTITATIVOS DE PREVISÃO DE DEMANDA

Como os métodos quantitativos se baseiam em séries temporais, é importante notar que estas podem exibir até quatro características diferentes em seu comportamento: média, sazonalidade, ciclo e tendência (PELLEGRINI, 2000). E é com base nestes comportamentos que são utilizados estes métodos.

2.3.1 Método da média móvel

Por este método, a previsão é obtida pelo cálculo da média aritmética do consumo dos períodos anteriores, geralmente mais recentes, e a partir destes é gerado uma previsão para o período subsequente. Os métodos baseados em médias descartam as influências de variações aleatórias, extremamente altas ou baixas, nos dados históricos gerando assim uma previsão com menor variabilidade (SANTOS; MARQUES JUNIOR; BERNARDO, 2015).

2.3.2 Método dos Mínimos Quadrados

O método dos mínimos quadrados ou Quadrados Mínimos Ordinários (MQO) do inglês *OrdinaryLeastSquares* (OLS) é um tipo de regressão linear, na qual o erro ou diferença está distribuído aleatoriamente, normal e independente. É um processo de ajuste que tende a minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados obtidos. Este método tem como base a equação geral da reta para fazer o cálculo da previsão de demanda ($y = a + bx$). Onde:

- a e b - são valores a serem obtidos na equação normal por meio da tabulação de dados.
- x – quantidade de períodos de consumo utilizados para o cálculo da previsão.

Os valores de (a) e (b) são obtidos através do seguinte sistema de equações:

$$\sum Y = (n \cdot a) + (\sum x \cdot b) \quad (1)$$

$$\sum XY = (\sum x \cdot a) + (\sum x^2 \cdot b) \quad (2)$$

Onde:

- Y - é o valor real dado no período X
- X – é o período analisado, iniciando-se em 0 para o primeiro período.



2.3.3 Método da Suavização Exponencial

Para reduzir a lacuna dos modelos baseados na média (por não utilizarem os efeitos da sazonalidade, ciclo e tendência) os modelos de suavização exponencial são mais utilizados, e também pela simplicidade, facilidade de ajuste e precisão (PELLEGRINI, 2000). Este modelo tem como base a seguinte equação para a suavização exponencial simples (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998):

$$\hat{Z}_{t+1} = \alpha Z_t + (1-\alpha)\hat{Z}_t \quad (3)$$

Onde \hat{Z}_{t+1} é a previsão da demanda do próximo período; α é a constante de suavização (com valor entre 0 e 1); Z_t é a demanda real no período atual e; \hat{Z}_t é o valor da previsão de demanda feita para o período atual.

O valor da constante de suavização α é arbitrário e a sua magnitude pode determinar a velocidade de resposta frente a possíveis mudanças, ou seja, valores maiores podem determinar uma resposta rápida e valores menores, uma resposta mais lenta a mudanças (PELLEGRINI, 2000). De outra forma pode-se dizer que um valor menor indica uma posição mais conservadora, enquanto o valor maior uma posição mais ousada. Este tipo de modelo requer ainda uma estimativa para o período \hat{Z}_t , que pode ser obtido por algum tipo de cálculo de média (simples, ponderada ou móvel).

Os modelos que levam em conta mais de uma constante de suavização, podem incluir os efeitos da sazonalidade e tendência. O modelo com duas variáveis, com a inclusão da sazonalidade, é chamado também de Holt e pode ser representado pelo seguinte sistema três de equações (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998):

$$L_t = \alpha \cdot Z_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (4)$$

$$T_t = \beta \cdot (L_t - L_{t-1}) + (1-\beta) \cdot T_{t-1} \quad (5)$$

$$\hat{Z}_{t+k} = L_t + k \cdot T_t \quad (6)$$

O modelo que inclui a tendência como terceira constante é chamado de modelo de Winters ou modelo Sazonal Multiplicativo e pode ser representado pelo seguinte sistema de equações (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998):

$$L_t = \alpha \cdot \frac{Z_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha) \cdot (L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (7)$$

$$T_t = \beta \cdot (L_t - L_{t-1}) + (1-\beta) \cdot T_{t-1} \quad (8)$$



$$S_t = \gamma \cdot \frac{Z_t}{L_t} + (1 - \gamma) \cdot S_{t-s} \quad (9)$$

$$\hat{Z}_{t+k} = (L_t + k \cdot T_t) \cdot S_{t-s+k} \quad (10)$$

Feita a revisão de literatura sobre a previsão de demanda, passaremos a descrição da metodologia utilizada para esta pesquisa.

3 METODOLOGIA

A metodologia é um estudo de caso aplicado a uma grande empresa do setor de varejo de roupas com mais de 50 anos e mais de 20 mil funcionários. Os dados tiveram como base a demanda de uma categoria de produto, chamado de vestuário feminino. o período de referência é o ano de 2015 e a previsão de demanda utilizando métodos quantitativos buscou determinar a demanda provável para o ano de 2016. Este estudo de caso busca confrontar os dados reais com os que são obtidos através de modelos matemáticos descritos anteriormente (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002).

Como já se possuíam os dados referentes aos dois exercícios (2015 e 2016) o que se tentou buscar foi a acurácia dos métodos quantitativos, fazendo um comparativo entre os métodos de mínimos quadrados e suavização exponencial em suas três variações (simples, com a inclusão da sazonalidade e com o uso da tendência). Os dados foram validados, pois se tratavam de dados obtidos diretamente do sistema da organização em questão (SAP) e fornecidos por funcionário da área de gestão de logística da empresa. Os dados obtidos foram transferidos para uma planilha Excel, onde foram feitas as simulações e comparações com os modelos matemáticos. Escolheu-se uma linha ou família de produtos, pois assim pode-se diminuir a variabilidade de demanda de alguns produtos em particular, como por exemplo produtos destinados a uma ocasião específica.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Após análise dos dados obtidos na empresa de estudo, notou-se que a mesma utiliza um método próprio para previsão da demanda. Com isso, como dito anteriormente, o objetivo deste estudo de caso é criar novas previsões, tendo como base os dados de 2015, utilizando modelos matemáticos.

Abaixo a base de dados de 2015 e 2016:



Ano	Mês		Ven. Fis. Plan.	Ven. Fis.		Ven. Fin. Plan.	Ven. Fin.
2015	1	JAN	4.768.194	4.693.473	R\$	161.234.676,04	R\$ 158.742.900,38
	2	FEV	4.341.468	3.912.191	R\$	155.658.051,18	R\$ 142.042.016,34
	3	MAR	4.495.422	4.324.512	R\$	176.870.433,63	R\$ 173.416.459,47
	4	ABR	4.753.954	4.091.321	R\$	195.435.338,16	R\$ 166.212.177,69
	5	MAI	6.115.057	5.355.563	R\$	258.156.417,21	R\$ 222.892.321,47
	6	JUN	5.015.083	4.739.089	R\$	204.802.959,44	R\$ 190.521.512,36
	7	JUL	4.750.119	4.570.841	R\$	184.668.359,10	R\$ 170.139.933,04
	8	AGO	5.064.798	4.495.882	R\$	194.654.725,49	R\$ 164.455.453,62
	9	SET	4.897.988	4.428.089	R\$	175.157.328,48	R\$ 149.027.278,81
	10	OUT	5.210.148	5.033.844	R\$	188.709.183,37	R\$ 175.786.402,06
	11	NOV	5.714.006	5.241.958	R\$	220.800.929,12	R\$ 187.858.344,27
	12	DEZ	8.967.179	7.992.231	R\$	360.575.962,41	R\$ 321.467.953,89
TOTAL 2015			64.093.416	58.878.994	R\$	2.476.724.363,63	R\$ 2.222.562.753,40

Ano	Mês		Ven. Fis. Plan.	Ven. Fis.		Ven. Fin. Plan.	Ven. Fin.
2016	1	JAN	4.488.199	3.928.870	R\$	170.862.326,83	R\$ 145.056.050,24
	2	FEV	3.768.433	3.429.689	R\$	162.849.210,94	R\$ 136.273.257,93
	3	MAR	4.345.135	4.083.324	R\$	199.050.948,82	R\$ 173.447.078,65
	4	ABR	4.399.095	3.902.864	R\$	211.018.970,30	R\$ 179.228.803,13
	5	MAI	4.784.220	4.192.389	R\$	234.597.172,16	R\$ 206.031.647,36
	6	JUN	4.238.753	3.821.842	R\$	196.736.489,62	R\$ 185.616.171,14
	7	JUL	4.082.263	3.826.049	R\$	179.370.323,58	R\$ 161.826.917,97
	8	AGO	4.735.191	3.692.819	R\$	205.178.045,65	R\$ 157.666.141,14
	9	SET	3.979.944	3.687.159	R\$	171.123.912,41	R\$ 154.610.312,85
	10	OUT	4.575.080	3.861.642	R\$	189.528.018,36	R\$ 162.113.586,41
	11	NOV	4.844.904	4.187.419	R\$	209.634.483,93	R\$ 183.662.302,98
	12	DEZ	7.802.153	7.563.108	R\$	333.683.114,01	R\$ 338.435.191,56
TOTAL 2016			56.043.370	50.177.174	R\$	2.463.633.016,61	R\$ 2.183.967.461,36

Primeiramente foi analisado a Venda Física Planejada (Ven. Fis. Plan.) com a Venda Física Real (Ven. Fis.) tanto em número de peças quanto financeiramente. Nota-se que a diferença entre a Previsão Financeira e o Real Financeiro totalizou para empresa um prejuízo de R\$ 279.665.555,25, prejuízo este totalmente relacionado a um possível planejamento mal executado, foram mais de 5 milhões de peças de diferença entre o Plano e o Real.

Para que se possa ter um parâmetro financeiro foi traçado, o que nomeamos de “ticket médio” (preço médio por unidade), o mesmo foi obtido através da divisão da Venda física Real pela Venda Financeira mês a mês, este e os demais cálculos encontram-se na tabela abaixo:



Método de Previsão de Demanda utilizado pela Empresa

Ano	Mês		Ven. Fis. Plan.	Ven. Fis.	Ven. Fin. Plan.	Ven. Fin.	Plan - Real FIS	Plan - Real FIN	Fin/Fis - Plan
2016	1	JAN	4.488.199	3.928.870	R\$ 170.862.326,83	R\$ 145.056.050,24	- 559.329	- 25.806.277	R\$ 38,07
	2	FEV	3.768.433	3.429.689	R\$ 162.849.210,94	R\$ 136.273.257,93	- 338.744	- 26.575.953	R\$ 43,21
	3	MAR	4.345.135	4.083.324	R\$ 199.050.948,82	R\$ 173.447.078,65	- 261.811	- 25.603.870	R\$ 45,81
	4	ABR	4.399.095	3.902.864	R\$ 211.018.970,30	R\$ 179.228.803,13	- 496.231	- 31.790.167	R\$ 47,97
	5	MAI	4.784.220	4.192.389	R\$ 234.597.172,16	R\$ 206.031.647,36	- 591.831	- 28.565.525	R\$ 49,04
	6	JUN	4.238.753	3.821.842	R\$ 196.736.489,62	R\$ 185.616.171,14	- 416.911	- 11.120.318	R\$ 46,41
	7	JUL	4.082.263	3.826.049	R\$ 179.370.323,58	R\$ 161.826.917,97	- 256.214	- 17.543.406	R\$ 43,94
	8	AGO	4.735.191	3.692.819	R\$ 205.178.045,65	R\$ 157.666.141,14	- 1.042.372	- 47.511.905	R\$ 43,33
	9	SET	3.979.944	3.687.159	R\$ 171.123.912,41	R\$ 154.610.312,85	- 292.785	- 16.513.600	R\$ 43,00
	10	OUT	4.575.080	3.861.642	R\$ 189.528.018,36	R\$ 162.113.586,41	- 713.438	- 27.414.432	R\$ 41,43
	11	NOV	4.844.904	4.187.419	R\$ 209.634.483,93	R\$ 183.662.302,98	- 657.485	- 25.972.181	R\$ 43,27
	12	DEZ	7.802.153	7.563.108	R\$ 333.683.114,01	R\$ 338.435.191,56	- 239.045	- 4.752.078	R\$ 42,77

MÉDIA SIMPLES

Notou-se que ao realizar o planejamento de acordo com o método de média simples, o método utilizado pela empresa está sendo melhor aplicado, uma vez que pela média simples a empresa teria um prejuízo de R\$ 385.564.292,33 e pelo método da empresa esse prejuízo seria menor R\$ 257.340.330,22.

Mês	Média Simples	Ven. Fis. Plan.	Ven. Fis.	Média - Venda Fis.	Plano - Real	Média - Venda Fis. - \$	Plano - Real - \$
JAN	4.906.583	4.488.199	3.928.870	977.713	559.329 -R\$	37.226.764,92 -R\$	21.293.236,18
FEV	4.906.583	3.768.433	3.429.689	1.476.894	338.744 -R\$	63.822.547,83 -R\$	14.638.496,45
MAR	4.906.583	4.345.135	4.083.324	823.259	261.811 -R\$	37.713.546,74 -R\$	11.993.580,86
ABR	4.906.583	4.399.095	3.902.864	1.003.719	496.231 -R\$	48.147.110,87 -R\$	23.803.567,47
MAI	4.906.583	4.784.220	4.192.389	714.194	591.831 -R\$	36.029.934,17 -R\$	29.020.797,33
JUN	4.906.583	4.238.753	3.821.842	1.084.741	416.911 -R\$	56.346.907,14 -R\$	19.368.409,57
JUL	4.906.583	4.082.263	3.826.049	1.080.534	256.214 -R\$	47.477.515,13 -R\$	11.357.772,49
AGO	4.906.583	4.735.191	3.692.819	1.213.764	1.042.372 -R\$	52.892.956,86 -R\$	46.166.467,37
SET	4.906.583	3.979.944	3.687.159	1.219.424	292.785 -R\$	52.431.033,51 -R\$	12.588.740,68
OUT	4.906.583	4.575.080	3.861.642	1.044.941	713.438 -R\$	43.287.891,24 -R\$	29.555.600,21
NOV	4.906.583	4.844.904	4.187.419	719.164	657.485 -R\$	31.117.949,30 -R\$	28.448.763,62
DEZ	4.906.583	7.802.153	7.563.108	2.656.526	239.045 -R\$	113.614.484,37 -R\$	16.323.496,00
				8.701.820	5.006.196	-R\$ 385.564.292,33	-R\$ 257.340.330,22

MÉDIA MOVEL

O método de média móvel mostrou-se melhor que a média simples, uma vez que se a empresa optasse por se planejar de acordo com o método de Média Móvel o prejuízo seria de R\$ 354.420.558,66, porem este prejuízo continua maior que o método utilizado pela empresa.



Mês	Média Movel	Ven. Fis. Plan.	Ven. Fis.	Média - Venda Fis.	Plano - Real	Média - Venda Fis. -\$
JAN	4.310.059	4.488.199	3.928.870	381.189 -	559.329 -R\$	14.511.563,00
FEV	4.109.341	3.768.433	3.429.689	679.652 -	338.744 -R\$	29.370.522,49
MAR	4.590.465	4.345.135	4.083.324	507.141 -	261.811 -R\$	23.232.181,18
ABR	4.728.658	4.399.095	3.902.864	825.794 -	496.231 -R\$	39.612.267,80
MAI	4.888.498	4.784.220	4.192.389	696.109 -	591.831 -R\$	34.134.116,89
JUN	4.601.937	4.238.753	3.821.842	780.095 -	416.911 -R\$	36.207.162,21
JUL	4.498.271	4.082.263	3.826.049	672.222 -	256.214 -R\$	29.536.709,88
AGO	4.652.605	4.735.191	3.692.819	959.786 -	1.042.372 -R\$	41.587.977,28
SET	4.901.297	3.979.944	3.687.159	1.214.138 -	292.785 -R\$	52.203.760,85
OUT	6.089.344	4.575.080	3.861.642	2.227.702 -	713.438 -R\$	92.285.164,14
NOV	5.721.020	4.844.904	4.187.419	1.533.601 -	657.485 -R\$	66.357.472,58
DEZ	5.116.930	7.802.153	7.563.108	2.446.178 -	239.045 R\$	104.618.339,64
				8.031.251 -	5.866.196 -R\$	354.420.558,66

Os métodos baseados em médias descartam as influências de variações aleatórias, extremamente altas ou baixas, nos dados históricos gerando assim uma previsão com menor variabilidade (SANTOS; MARQUES JUNIOR; BERNARDO, 2015).

MÉTODO DOS MINIMOS QUADRADOS

O método dos mínimos quadrados, mostrou ser a pior escolha para se aderir com as bases de dados informadas, uma vez que o mesmo retornou um prejuízo de R\$ 859.197.263,38 uma diferença de mais de R\$ 600.000.000 em relação ao método utilizado pela empresa.

Mês	MMQ	Ven. Fis. Plan.	Ven. Fis.	Média - Venda Fis.	Plano - Real	Média - Venda Fis. -\$
JAN	5.909.585	4.488.199	3.928.870	1.980.715 -	559.329 -R\$	75.404.314,42
FEV	5.753.673	3.768.433	3.429.689	2.323.984 -	338.744 -R\$	100.428.746,64
MAR	5.588.412	4.345.135	4.083.324	1.505.088 -	261.811 -R\$	68.948.192,96
ABR	5.523.597	4.399.095	3.902.864	1.620.733 -	496.231 -R\$	77.744.475,36
MAI	5.505.234	4.784.220	4.192.389	1.312.845 -	591.831 -R\$	64.376.165,51
JUN	5.509.072	4.238.753	3.821.842	1.687.230 -	416.911 -R\$	78.310.691,35
JUL	5.558.430	4.082.263	3.826.049	1.732.381 -	256.214 -R\$	76.118.977,81
AGO	5.659.721	4.735.191	3.692.819	1.966.902 -	1.042.372 -R\$	85.226.780,45
SET	5.823.852	3.979.944	3.687.159	2.136.693 -	292.785 -R\$	91.870.454,91
OUT	6.074.374	4.575.080	3.861.642	2.212.732 -	713.438 -R\$	91.664.982,00
NOV	6.301.156	4.844.904	4.187.419	2.113.737 -	657.485 -R\$	91.459.417,58
DEZ	6.572.745	7.802.153	7.563.108	990.363 -	239.045 R\$	42.355.935,59
				19.602.675 -	5.866.196 -R\$	859.197.263,38

O método dos mínimos quadrados ou Quadrados Mínimos Ordinários (MQO) do inglês *OrdinaryLeastSquares* (OLS) é um tipo de regressão linear, na qual o erro ou diferença está distribuído aleatoriamente, normal e independente. É um processo de ajuste que tende a minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados obtidos. Pelo resultado pode-se inferir que o método utilizado pela empresa se aproxima mais do método anterior que para este.

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL

O método de Suavização Exponencial mostrou-se o mais próximo do método utilizado pela empresa, o mesmo retornou um prejuízo de R\$ 268.779.246,75, uma diferença de R\$ 11.438.916,53 em relação ao método aderido pela empresa.

Mês	Suav. Expo	Ven. Fis. Plan.	Ven. Fis.	Média - Venda Fis.	Plano - Real	Média - Venda Fis. - \$
JAN	4.693.473	4.488.199	3.928.870	764.603 -	559.329 -R\$	29.107.855,44
FEV	4.459.088	3.768.433	3.429.689	1.029.399 -	338.744 -R\$	44.484.505,90
MAR	4.418.715	4.345.135	4.083.324	335.391 -	261.811 -R\$	15.364.307,97
ABR	4.320.497	4.399.095	3.902.864	417.633 -	496.231 -R\$	20.033.328,29
MAI	4.631.017	4.784.220	4.192.389	438.628 -	591.831 -R\$	21.508.388,80
JUN	4.663.439	4.238.753	3.821.842	841.597 -	416.911 -R\$	39.061.664,20
JUL	4.635.659	4.082.263	3.826.049	809.610 -	256.214 -R\$	35.573.419,90
AGO	4.593.726	4.735.191	3.692.819	900.907 -	1.042.372 -R\$	39.036.726,43
SET	4.544.035	3.979.944	3.687.159	856.876 -	292.785 -R\$	36.842.721,16
OUT	4.690.978	4.575.080	3.861.642	829.336 -	713.438 -R\$	34.356.196,33
NOV	4.856.272	4.844.904	4.187.419	668.853 -	657.485 -R\$	28.940.636,49
DEZ	5.797.060	7.802.153	7.563.108	1.766.048 -	239.045 R\$	75.530.504,17
				- 6.126.785 -	5.866.196	-R\$ 268.779.246,75

Para reduzir a lacuna dos modelos baseados na média (por não utilizarem os efeitos da sazonalidade, ciclo e tendência) os modelos de suavização exponencial são mais utilizados, e também pela simplicidade, facilidade de ajuste e precisão (PELLEGRINI, 2000). Nesta simulação foram utilizados alguns parâmetros mais conservadores para a obtenção do resultado

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todas as análises, conclui-se que o método que a empresa utiliza, por mais que tenha resultado em prejuízo, foi a menor perda dentre os demais modelos matemáticos. Possivelmente a empresa possui dados os quais não tivemos acesso, como aqueles obtidos pela experiência e conhecimento, e os mesmos façam com que eles consigam se planejar em meses críticos, notamos isso principalmente nos meses de dezembro, uma vez que nossos modelos são baseados em matemática pura e como dito anteriormente, algum fator que a empresa tenha acesso e possa aumentar ou diminuir o próprio planejamento e não nos foi passado, talvez algum aquecimento do mercado em dezembro visto as festividades do mês, possivelmente ao se deparem com isso eles conseguem remanejar o planejamento e se adequar a nova demanda, coisa que não conseguimos calcular em nossos modelos matemáticos por falta de informação. Contudo, foi identificado um método que se aproximou do método utilizado pela empresa, o método de Suavização Exponencial, com coeficiente alfa de 0,3 de forma razoavelmente conservadora. É possível que se analisarmos os números



de forma totalmente conservadora, no caso utilizando um alfa de 0,1, possivelmente o método de Suavização se aproxime ou até supere o método informado pela empresa, e como a empresa não nos informou todos os índices utilizados para compor sua previsão de demanda, há possibilidades de que utilizando um alfa menor e tendo todas as informações de alta e baixa do mercado, possamos apresentar uma previsão de demanda mais assertiva.

Desta forma, conseguiu-se demonstrar a acurácia de alguns modelos matemáticos aplicados a previsão de demanda comumente utilizados. O que se buscou com este estudo não foi finalizar o tema, mas demonstrar que alguns modelos matemáticos consolidados podem ser utilizados com acurácia suficiente para que se possa reduzir a dimensão do erro.

A previsão de demanda tem impactos diretos em todos os setores de uma empresa e por isso está diretamente ligado ao resultado financeiro da empresa. Ao reduzir a dimensão do erro, conseqüentemente melhora o resultado financeiro, desta maneira colabora para o sucesso da empresa.

Este tema não se esgota nesta pesquisa, mas abre outras oportunidades para que estudos na área de empresas que trabalhem com produtos de ciclo de vida curto e outras características semelhantes a área de FF possam vir a ser estudadas, por este ou por outro viés. Desta maneira pode-se buscar suprir a lacuna citada por Solino et al. (2015) e outras que possam advir com estes novos trabalhos.

REFERÊNCIAS

BHARDWAJ, V.; FAIRHURST, A. Fast fashion: response to changes in the fashion industry. **The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research**, v. 20, n. 1, p. 165–173, 2010.

BHARDWAJ, V.; FAIRHURST, A. Fast fashion: response to changes in the fashion industry. **The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research**, v. 20, n. 1, p. 165–173, 2010.

CHOI, T. M. et al. Fast fashion sales forecasting with limited data and time. **Decision Support Systems**, v. 59, n. 1, p. 84–92, 2014.



CORTEZ, M. A. et al. FAST FASHION QUADRANGLE: AN ANALYSIS. **Academy of Marketing Studies Journal**, v. 18, n. 1, p. 1–18, 2014.

EFENDIGIL, T.; ÖNÜT, S.; KAHRAMAN, C. A decision support system for demand forecasting with artificial neural networks and neuro-fuzzy models: A comparative analysis. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 3 PART 2, p. 6697–6707, 2009.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. **Forecasting – methods and applications**. New York, NY: John Wiley, 1998.

MENTZER, J. T.; KAHN, K. B. Forecasting technique familiarity, satisfaction, usage, and application. **Journal of Forecasting**, v. 14, n. 5, p. 465–476, 1995.

PELLEGRINI, F. Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda. **Porto Alegre: UFRGS**, p. 146, 2000.

SANTOS, G. Q. V. DOS; MARQUES JUNIOR, J. A.; BERNARDO, Y. N. S. **Previsão De Demanda: Revisão Bibliográfica E Análise Acadêmica**. Xxxv Encontro Nacional De Engenharia De Producao. **Anais...**Fortaleza: ABEPRO, 2015

SOLINO, L. J. S. et al. Fast-Fashion: uma revisão bibliográfica sistemática e agenda de pesquisa. **Revista Produção Online**, v. 15, n. 3, p. 1021–1048, 2015.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195–219, fev. 2002.



GESTÃO DE PESSOAS: LIDERANÇA E MOTIVAÇÃO

MANAGEMENT OF PEOPLE: LEADERSHIP AND MOTIVATION

**Adriano Scala Pandolfi, Fatec- São Sebastião,
adriano.pandolfi@fatec.sp.gov.br**
Eliane Ferreira Souza, Fatec-São Sebastião, eliane.souza13@fatec.sp.gov.br
**Stephanie Magalhães Santos Santana, Fatec- São Sebastião,
stephanie.santana@fatec.sp.gov.br**

Resumo: O presente trabalho visa reconhecer o papel da liderança, como um grande fator de influencia na motivação de seus colaboradores, e a importância desses dois conceitos dentro do ambiente organizacional.

Atualmente, as empresas tem percebido que são as pessoas que fazem a diferença dentro da organização e que uma boa liderança é essencial para se ter colaboradores motivados. A junção desses elementos são primordiais para o sucesso da organização. Uma boa equipe é o reflexo de seu líder.

O objetivo de nosso trabalho é demonstrar a relevância do papel da liderança como uma importante peça na motivação da equipe.

O procedimento metodológico utilizado nesse trabalho foi através de pesquisa bibliográfica. Adotamos autores, livros e concluímos com uma pesquisa de campo, conciliando assim a teoria com a realidade.

Nossos principais resultados, serão apresentados na análise feita através da pesquisa de campo.

Palavras-chave: Liderança; motivação; organização

Abstract: *This paper aims to recognize the role of leadership, as a major factor influencing the motivation of its employees, and the importance of these two concepts within the organizational environment.*

Companies today have realized that it is the people who make the difference within the organization and that good leadership is essential to having motivated employees. The combination of these elements is paramount to the success of the organization. A good team is the reflection of their leader.

The purpose of our work is to demonstrate the relevance of the leadership role as an important piece in the motivation of the team.

The methodological procedure used in this work was through bibliographic research. We adopt authors, books and conclude with a field research, thus reconciling theory with reality.

Our main results will be presented in the analysis done through field research.

Keywords: Leadership; motivation; organization

1 INTRODUÇÃO

É comum haver confusão entre os termos chefe e líder. De acordo com a autora Vergara (2009, pg.74) “[...] nem todo chefe é líder e nem todo líder é chefe [...] Há pessoas que, a despeito de ocuparem cargos de chefia, não exercem liderança. O máximo que conseguem é se fazerem obedecidas por coação”.

Um chefe é visto como uma pessoa autoritária, que dá ordens e comanda pessoas. Geralmente o chefe é uma pessoa temida por seus funcionários. Frequentemente enxerga seus colaboradores como inferiores e não pensa no bem estar coletivo. É um indivíduo que nunca motiva ou incentiva, responsabiliza sua equipe quando algo dá errado e se enaltece quando algo dá certo.

Para Bartz (1998, citada por Cohen e Fink (2003, pg.253), “[...] líderes provocam mudanças nas empresas – e nas pessoas”. Um líder ao contrário do chefe é conhecido por motivar, inspirar, incentivar e orientar a sua equipe, trabalhando em conjunto para alcançar os objetivos da organização. Assume responsabilidades e não aponta culpados. É um profissional respeitado e não temido. Através de sua postura, ele é capaz de influenciar e transformar pessoas.

Conforme Vergara (2009, pg.42) a “[...] motivação é uma força, uma energia que nos impulsiona na direção de alguma coisa [...] absolutamente, intrínseca, isto é, está dentro de nós, nasce de nossas necessidades interiores”. Um colaborador satisfeito e motivado é o melhor recurso para o sucesso de uma empresa. Um líder que motiva, investe não apenas no colaborador, mas em alguém que vai se empenhar em desenvolver sua função da melhor maneira possível, porque sabe do seu valor e do que representa para sua organização. Conforme comentam Novo, Chernicharo e Barradas (2008, pg.111):

A busca da motivação depende da capacidade do gestor de construir uma ponte de identificação entre os objetivos individuais e os objetivos organizacionais, tornando-se um importante agente na criação de climas mais favoráveis de trabalho, investindo nas pessoas, tornando-as capazes de criatividade, facilitando sua chegada à auto realização e possibilitando-lhes visualizar um futuro melhor para si próprio e para a organização em que trabalham.



A ideia de realizar este estudo partiu através da observação dos problemas apresentados em uma organização, denominada Empresa X, que possui funcionários desmotivados e chefes despreparados por falta de conhecimento. Este trabalho buscou informações sobre o tema proposto para aplicação no dia-a-dia da empresa. É uma pesquisa relevante pelo fato de as empresas cada vez mais procurarem profissionais qualificados e que sejam capazes de motivar e manter o bem estar no ambiente organizacional.

O estudo caracteriza-se como qualitativo, descritivo, realizado através de um levantamento bibliográfico, e por meio de uma pesquisa de campo em um estudo de caso na Empresa X, que possui 10 funcionários (2 gerentes e 8 subordinados). O objetivo geral deste trabalho foi identificar em que ponto a liderança interfere e relaciona-se na motivação de sua equipe, e como esses dois fatores aplicados corretamente influenciam os resultados organizacionais.

Este artigo começa pelo conjunto de referências teóricas que nos serviram de base e fundamento para o presente trabalho. Na continuidade, segue a explanação de liderança e suas atribuições como uma importante peça em estimular a motivação de seus liderados. Em seguida, conceitos sobre a motivação que vêm sendo estudada abundantemente, e após, o desenvolvimento da temática seguida das considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Na revisão da literatura serão retratados princípios de liderança voltados a motivação organizacional. Diversas teorias partem da concepção de que mediante os estímulos adequados, as pessoas são mais produtivas.

Explanaremos também a respeito da motivação organizacional, sob a ótica de diversos autores.

2.1 LIDERANÇA

“A liderança pode ser definida como um fenômeno tipicamente social, é o esforço que se efetua para influir no comportamento dos outros com o intuito de que se atinjam os objetivos organizacionais, individuais e pessoais.” (NOVO; CHERNICHARO; BARRADAS, 2008, pg.29)

Soto e Marras (2002, citado por Novo, Chernicharo e Barradas 2008, pg.16), seguindo a mesma vertente definem liderança como um recurso que afeta as pessoas ao seu redor a fim de cumprir suas metas.

Entende-se por liderança a arte de educar, orientar e estimular as pessoas a persistirem na busca de melhores resultados num ambiente de desafios, riscos e incertezas. (MACÊDO; RODRIGUES; JOHANN; CUNHA, 2007, pg.110).

Bouditch (1989, apud Soto 2010, pg.211) incrementa definindo a liderança como o esforço que se efetua para influir no comportamento dos outros e para ordenar que se atinjam os objetivos organizacionais [...].

2.2 TEORIA DOS TRÊS ESTILOS DE LIDERANÇA

De acordo com essa teoria, existem três tipos de liderança, que foram comentadas pontualmente por praticamente todos os autores de nossa base bibliográfica. Contraímos a resolução de Knapik (2008, pg.64), que nos dá uma visão breve e clara a respeito desse conceito:

Liderança Autocrática: a chefia tem uma atuação mais centralizadora e diretiva, exige obediência do grupo, decide quais tarefas e como devem ser executadas [...]

Liderança democrática: a chefia procura ouvir as ideias aceita sugestões e discussões com a equipe de trabalho, estimula e encoraja a participação de todos [...]

Liderança liberal: a chefia tem uma conotação de agente de informações, ou seja, estimula a iniciativa e a criatividade do grupo e exerce um mínimo de controle das atividades. (KNAPIK, 2008 pg.64)

2.3 LIDERANÇA SITUACIONAL OU CONTINGENCIAL

Ainda sob a perspectiva da autora Knapik (2008, pg. 65), esse estilo consiste no aproveitamento dos três conceitos de liderança, de acordo com o que pede a



situação. O gestor precisa saber distinguir o estilo correto, com quem, e sob quais fatos.

A autora faz uma sucinta demonstração das circunstâncias, e qual estilo de liderança se deve utilizar:

Tabela 1- Estilos de liderança e sua aplicação

<i>Estilo de liderança</i>	<i>Quando utilizar</i>
<i>Liderança autocrática</i>	<ul style="list-style-type: none">Com funcionários novos.Com pessoas que não conhecem o trabalho.Com funcionários que não querem colaborar.Com pessoas que não assumem responsabilidade.Com pessoas que são muito dependentes.Em situações de perigo ou acidente
<i>Liderança democrática</i>	<ul style="list-style-type: none">Com pessoas participativas, que gostam de colaborar.Com funcionários, treinados e que conhecem bem o trabalho.Com pessoas responsáveis.Com pessoas adaptadas ao grupo e comprometidas com os resultados.Com situações que não exijam intervenção e decisão imediata.
<i>Liderança liberal</i>	<ul style="list-style-type: none">Com funcionários bem capacitados, competentes e que não precisam de muitas orientações, como cientistas, engenheiros, especialistas e etc.Com pessoas que realizam trabalhos que exigem iniciativa e criatividade.Com pessoas que gostam de trabalhar individualmente e que fazem bem o seu trabalho.

Fonte: KNAPIK (2008, pg.66)

2.4 MOTIVAÇÃO

Segundo Novo, Chernicharo e Barradas (2008, pg.103), para motivar e manter uma equipe motivada, é necessário primeiro entender que uma pessoa não motiva a outra. Para os autores, “os motivos são internos e pessoais e, quando cada um de nós faz alguma coisa, é para obter um resultado desejável ou evitar um resultado indesejável, de acordo com nossas próprias necessidades”. O segredo, ainda segundo os autores, é identificar quais são as vontades e os desejos individuais das pessoas para incentiva-las a alcançar objetivos.

De acordo com a definição proposta por Knapik (2008, pg.96):

Motivar quer dizer “mover para a ação”, mobilizar energia e esforços na busca da realização de determinadas metas. Motivação, portanto, é o que move uma pessoa para uma determinada direção. Em um mundo globalizado e competitivo, a preocupação com a motivação tem um aspecto estratégico; significa incentivar as pessoas para a ação, para a realização e a conquista de objetivos, de modo a evitar a acomodação e a estagnação da criatividade e da inventividade. (KNAPIK, 2008 pg.96)

Vergara (2009, pg.42), elucida motivação como uma força ou energia que impulsiona o indivíduo na direção de alguma coisa. No entendimento da autora, a motivação é absolutamente particular, ou seja, está dentro de cada um, nasce a partir de necessidades interiores.

Como afirmam Macêdo, Rodrigues, Johann e Cunha (2007), a teoria da hierarquia das necessidades de Maslow é considerada como referência por explicar que a motivação nasce da busca da satisfação de necessidades.

De acordo com Vergara (2009, pg.44), Abraham Maslow desenvolveu a teoria das necessidades, na década de 50, tomando como eixo as carências humanas. “Para ele, tais necessidades estão organizadas hierarquicamente e a busca de satisfazê-las é o que nos motiva a tomar alguma direção”.

Maslow distingue dois tipos de necessidades: primárias e secundárias, sendo as necessidades primárias dispostas na base da pirâmide (VERGARA, 2009).

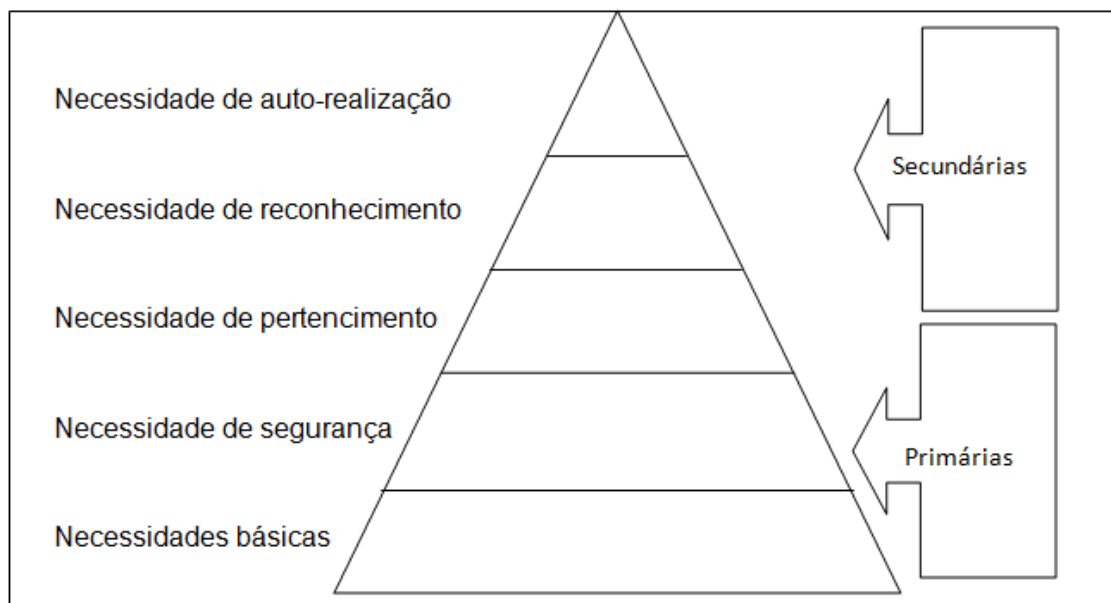
Conforme Macêdo, Rodrigues, Johann e Cunha (2007, pg.93), “apenas as necessidades não satisfeitas são fontes de motivação”. À medida que as pessoas

satisfazem suas necessidades mais baixas da hierarquia (as mais urgentes), outras mais altas surgem no comportamento e assim sucessivamente (VERGARA, 2009).

Para Knapik (2008, pg.99), o comportamento motivacional é gerado por um nervosismo seja ele agradável ou desagradável, e seu propósito é atender uma necessidade, pois só as necessidades não atendidas são fontes de motivação.

Conforme exposto na figura 1 a seguir, as necessidades humanas podem ser agrupadas em cinco níveis:

Figura 1 – Hierarquia das Necessidades de Maslow



Fonte: NOVO, CHERNICHARO E BARRADAS (2008, pg. 105)

2.5 NECESSIDADES BÁSICAS

Knapik (2008, pg.99) relata as necessidades básicas também conhecidas como as de sobrevivência, sendo elas: vestimenta, abrigo, alimentação, desejo sexual, sono etc. Para a autora essas são as necessidades que nos acompanham desde que nascemos. Conforme a mesma esse nível hierárquico no ambiente organizacional, está relacionado ao recebimento de salário, para que com ele seja satisfeita essas necessidades.

2.6 NECESSIDADE DE SEGURANÇA

Na sequência da pirâmide temos a necessidade de segurança, que segundo Knapik (2008, pg.100), tal necessidade surge após as necessidades básicas estarem parcialmente satisfeitas. Dessa maneira as pessoas buscam a segurança para que possam se proteger de riscos e perigos para sobreviver. Para a autora, essas necessidades no trabalho podem refletir na preocupação com os benefícios, plano de saúde, seguro de vida, plano de previdência privada, indenizações, se manter na empresa, entre outros.

2.7 NECESSIDADE DE PERTENCIMENTO

A necessidade de pertencimento vem após as necessidades anteriores serem satisfeitas. De acordo com Soto (2010, pg.143), essa necessidade é o desejo de se ter amigos, sentir-se amado, e fazer parte de um grupo. Para o autor, os funcionários com esses desejos usufruem mais do trabalho para colaborar com os demais. Ainda na visão de Soto, quando essa necessidade não é satisfeita, podem haver por parte dos funcionários absenteísmo frequente, baixa produtividade, adoção de condutas associadas com a tensão, e até mesmo o desenvolvimento de depressão emocional.

2.8 NECESSIDADE DE RECONHECIMENTO

Posterior a necessidade de pertencimento, surge a necessidade de reconhecimento. Conforme Soto (2010, pg.144) menciona que essa necessidade diz respeito aos desejos próprios de cada indivíduo, como seu sucesso, reconhecimento e o respeito das pessoas para consigo. Ainda segundo o autor, as pessoas buscam oportunidades para realizar seus desejos, ascensão e autoridades para mostrar o melhor de si.

2.9 NECESSIDADE DE AUTO-REALIZAÇÃO

No topo da pirâmide hierárquica se encontra a necessidade de auto-realização, de acordo com Knapik (2008, pg.101), nessa fase as pessoas procuram provar o seu próprio talento, buscando tarefas cada vez mais desafiadoras para sua auto-realização e satisfação própria. A autora complementa que “cada satisfação desencadeia novas necessidades mais importantes e o desejo de sempre querer mais”.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi através de estudos bibliográficos, empregamos grandes autores e estudiosos desse tema tão amplo e abrangente. Trabalhamos também com um estudo de caso relacionando as teorias da qual nos aprofundamos com a realidade imposta em uma pequena organização, intitulada EMPRESA X, que possui dez colaboradores, entre eles dois gerentes e oito subordinados. Elaboramos um questionário com questões abertas e fechadas relacionadas ao estilo de gestão e a satisfação de cada indivíduo, apresentamos as teorias para podermos aplicar o questionário, tanto para os subordinados quanto para os gerentes.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efetuamos algumas concisas interrogações aos colaboradores da EMPRESA X, afim de obtermos as informações necessárias para análise do estudo de caso. Foi pedida a autorização para os gerentes para a execução do questionário com seus colaboradores, os mesmos aceitaram contanto que não interferisse na rotina de trabalho. Contudo, preferimos não divulgar o nome da organização. Resguardamos dois dias para aplicarmos as questões com os funcionários e gerentes da EMPRESA X.

Foi perguntado aos colaboradores se os gerentes influenciavam em seu comportamento dentro da organização. Todos disseram que sim, 80% dos funcionários sentem vergonha pela forma com a qual são tratados; sem nenhum pudor, até mesmo na frente de outras pessoas, dependendo do estado emocional de seus superiores. E 20%, por serem amigos da gerência e receberem outra forma de tratamento. Através dessas respostas vemos explicitamente o papel de chefe definido por Vergara (2009, pg.73), que por ocuparem cargo de gerência são obedecidos apenas por compelirem sua superioridade.

Questionamos aos colaboradores sob qual estilo de liderança se encaixa no modelo de gestão de seus gerentes, os mesmos dados se reforçam, 80% autocrático, por



não poderem opinar, apenas lhes são dadas as tarefas e o funcionário que faça por sua conta e risco. O restante replicou como liderança democrática, pois para eles os chefes aceitam, e até pedem sugestões. Para Knapik (2008, pg.64), o estilo de liderança autocrático gera uma grande insatisfação na equipe, entretanto, o estilo democrático concebe um maior engajamento nos liderados.

Indagamos sobre que estilo de liderança acreditam ser o mais justo, por unanimidade concordaram que a situacional, pois a depender da situação é necessário mais pulso firme, assim como em outras situações é importante a opinião dos colaboradores. Este conceito de liderança se mostra mais flexível as necessidades da organização, dos gerentes e dos funcionários. “A questão é saber identificar qual estilo utilizar, com quem, e dentro de quais circunstâncias” (KNAPIK, 2008 pg.65).

Definido por Knapik (2008, pg.96), motivação é o movimento para a ação, o que move as pessoas para realizarem determinadas tarefas. Fizemos esta pergunta aos colaboradores, sobre o que os moviam a agir, fazer parte desta empresa. Todos concordaram em estar ali por conta de ter um salário fixo (apesar de não ser um bom salário) e não terem oportunidades melhores.

Seguindo a linha de pensamento de Maslow, mostramos a hierarquia das necessidades aos colaboradores e questionamos qual nível hierárquico acreditavam estar, ficaram em dúvida entre necessidades básicas e de segurança, o receio foi devido a única segurança em que se tem relacionado à empresa é o registro em carteira, porém não possuem nenhum tipo de benefício.

Em relação a oportunidade de crescimento dentro da organização, os subordinados acreditam que nunca chegarão ao topo da hierarquia das necessidades, primeiramente porque os gerentes da empresa possuem conexão familiar com o proprietário, que possui mais outras três empresas do mesmo ramo na cidade, todas seguindo o mesmo padrão de gerência empregando familiares. E também, raramente os colaboradores que são contratados para determinado cargo sobem de função; as tarefas aumentam, pois a gerência transfere atividades de sua responsabilidade como uma obrigação do colaborador, mas o cargo e salário continuam o mesmo.



Com a vez os gerentes, que em sua visão acreditam estar exercendo seu papel de liderança, crendo que são aptos para aquilo que lhes foi designado.

Em relação ao estilo de liderança consentem em serem democráticos, abertos a opiniões e ideologias da equipe.

A motivação é importante na mesma proporção para os líderes, pois são eles que transmitem isso aos subordinados. “A motivação pode e deve ser compreendida pelo gerente e utilizada como ponto de apoio [...]” NOVO, CHERNICHARO E BARRADAS (2008, pg.110). Entretanto, não souberam definir sobre o que os movia para gerirem a empresa.

Por meio das respostas obtidas podemos analisar uma liderança autocrática que trata com favoritismo alguns colaboradores, não se importando com a satisfação do restante. Funcionários desmotivados, que permanecem na empresa apenas por falta de opção, apesar da motivação ser intrínseca, ela pode ser estimulada por fatores externos, o que não acontece na empresa estudada. Chefes que não compreendem que as pessoas constituem o alicerce da organização, trabalhando juntos podem alcançar e até elevar os objetivos organizacionais. Esta pequena empresa, nos mostra a realidade de muitas outras organizações que ainda nos dias de hoje, tratam pessoas como máquinas. Muitos estudos comprovam que este não é o método mais produtivo, porém por falta de bom senso e até conhecimento não buscam se aprofundar nesse conceito.

Para estimular a motivação nos colaboradores é necessário que a gerência também esteja motivada, pois não se transmite algo que você mesmo não possui, que é o caso da EMPRESA X. Os gerentes da organização, não souberam responder o que os movia para gerirem a empresa.

Finalizando o estudo de caso da EMPRESA X, se mostra uma organização que necessita imediatamente recapitular o seu estilo de liderança, se remodelar de acordo com as necessidades da organização e dos indivíduos que fazem parte dela. Uma liderança que se fecha e acredita estar fazendo o certo, porém não enxerga sua insuficiência de capacitação. Isso se deve ao fato de estarem ali não por capacidade, mas sim por terem laços familiares com o proprietário, e terem a convicção de que não importa a sua atitude sempre permanecerão no cargo.

A gerência não demonstrou interesse nas respostas de seus colaboradores. O que seria um primeiro passo para a metamorfose dessa pequena organização.

5 CONCLUSÃO

Com o presente trabalho, analisou-se o nível de satisfação com que os funcionários da EMPRESA X desempenham suas funções, o relacionamento dos colaboradores com a liderança, a satisfação dos mesmos em relação ao salário e oportunidade de crescimento, e o grau de motivação em que se encontravam. O estudo de caso nos mostrou que não há um relacionamento agradável entre líderes e subordinados e sim um enorme déficit de motivação de seus colaboradores, devido a um estilo de liderança um tanto ultrapassado; com chefes que impõe seu autoritarismo, sem ter a mínima noção, ou não se importarem com a insatisfação de seu pessoal, comprometendo a criatividade e o talento que fica escondido dentro de cada funcionário. Em contra partida, privilegiam outros por predileção, no qual dificulta ainda mais o comprometimento do restante dos colaboradores para com seus superiores.

Podemos identificar também que os funcionários, apesar de não terem muito conhecimento em relação aos níveis hierárquicos que Maslow descreve, sentem que a organização não os acolhem de forma satisfatória em relação a segurança, pois não se julgam protegidos contra os fatores físicos (benefícios, plano de saúde, previdência privada) e emocionais (felizes, motivados, valorizados) voltados a organização. Observamos do mesmo modo que a organização não faz a mínima questão de motivar seu pessoal em relação aos seus cargos e salários, deixam claro que é uma empresa de família e dificilmente serão abertas oportunidades de crescimento e de ter um salário mais justo. Desta forma, esvaziam o interesse dos indivíduos provocando o desinteresse dos mesmos para realização de suas tarefas com prazer, pois sabem que não serão reconhecidos por méritos e continuarão sempre da mesma forma.

Compreendemos que trabalhar a gestão de pessoas não seja um processo simples, cada indivíduo é movido por algo diferente e têm potenciais distintos. É uma tarefa contínua, sendo moldada a cada dia. A gestão de pessoas vai além de técnicas, pois deve-se ponderar linhas comportamentais de pessoas dessemelhantes. Enfatizamos



em liderança e motivação pela decadência desses fatores em muitas organizações, e por estarem propriamente relacionadas.

Diversos autores que trabalham no artigo presente, nos demonstraram explicitamente a conexão da liderança como um grande estimulador motivacional dentro da organização. E se não houver alguém que desempenhe esse papel na empresa? Ela vai se deteriorando até o seu fim, ou apenas sobrevivendo.

Atualmente grandes empresas já buscam ser mais flexíveis, para que seus colaboradores se sintam mais à vontade, e saibam a sua importância para a organização. Estimular colaboradores não se trata apenas de bons salários, comissões... não mais. Pequenas coisas do dia-a-dia fazem uma enorme diferença. Um ambiente organizacional tranquilo, trabalho em equipe, uma liderança aberta a sugestões, que compreenda e saiba lidar com o capital humano.

Sendo assim, o líder tem papel fundamental em se auto motivar para que seja capaz de motivar seus colaboradores. Influenciando-os de maneira positiva ou acabando de vez com seu sonho de auto realização pessoal.

Um dos grandes fatores que estimulam a motivação é a liberdade de participação que o colaborador tem dentro da organização. Ter ciência de que pode e deve opinar, trazer ideias e saber que vai ser ouvido, com isso o colaborador sente a magnitude de sua contribuição e começa a buscar o melhor de si para seu sucesso e o sucesso empresarial será decorrência disto.

Essa é a consciência que a gerência da EMPRESA X deveria ter, um zelo maior com seus liderados, não sendo tratados com indiferença, mas sim como um indivíduo que faz parte da organização. A empresa também precisa do colaborador para seguir adiante. Organização é um sistema que contém diversos processos inter-relacionados para cumprir objetivos. Um necessita do outro para alcançar o sucesso. E não existe organização bem sucedida sem valorizar aqueles que fazem parte de cada etapa, para se atingir os objetivos organizacionais.

Funcionários felizes e motivados produzem mais e melhor, além de se tornarem mais engajados e comprometidos.

Liderança e motivação são fatores diretamente conectados e muito mais do que isso, são indispensáveis para a evolução contínua, tanto da empresa quanto do colaborador.



Vimos também que a motivação é intrínseca, parte de cada um; mas há fatores exteriores que podem estimulá-la, assim como podem também desmotivá-la. É necessário buscar a fonte de motivação de cada colaborador e trabalhar em cima disto, pois ela deve ser compreendida e respeitada, para que seja extraído o melhor de cada indivíduo.

Por fim, o exposto projeto concluiu o seu objetivo de transparecer a ligação entre liderança e motivação através dos autores estudados e aplicação no estudo de caso da EMPRESA X. Compreendemos não só a teoria, mas sim a confirmação do assunto abordado. O que nos ampliou a visão e nos fez vislumbrar a veracidade dos fatos. Buscamos transpassar a realidade lamentável, que se passa ainda nos dias de hoje, de uma liderança que trata seus colaboradores como incapazes, onde os gerentes mandam e os subordinados obedecem.

Expectamos que o presente artigo sirva como fundamento para idealizar gestores visionários, que compreendam a relevância de uma boa liderança e que ela por si só, estimula a motivação em seus colaboradores. Quando se trabalha com verdadeiro espírito de equipe, não há dificuldade que não seja superada nem sucesso que não seja alcançado. Como proferiu o renomado Steve Jobs: “Coisas incríveis no mundo dos negócios nunca são feitas por uma única pessoa e sim por uma equipe.”

Sendo assim, a união faz a força e nos dá subsídios para enfrentar qualquer adversidade.

REFERÊNCIAS

COHEN, A. R.; FINK S. L. **Comportamento Organizacional: Conceitos e estudos de casos.** 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

KNAPIK, J. **Gestão de pessoas e talentos.** 2 ed. Curitiba: Xibpex, 2008.

MACÊDO, I. I. et al. **Aspectos comportamentais da gestão de pessoas.** 9 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

NOVO, D. V. et al. **Liderança de equipes.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

SOTO, E. **Comportamento organizacional: O impacto das emoções.** 1 ed. São Paulo: Cengage learning, 2010.

VERGARA, S. C. **Gestão de pessoas.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Modelos de previsão de demanda por transporte público no município de Franca - SP pelo método da regressão linear múltipla

Public transportation demand models in Franca - SP city by multiple linear regression method

**Ana Paula Gomes de Lima, Universidade de Franca,
diego.neris@unifram.edu.br**

**Raiane Nascimento Pedroso, Universidade de Franca,
raianepedroso@hotmail.com**

Diego Fernandes Neris, Universidade de Franca, diego.neris@unifram.edu.br

**Glauco Fabrício Bianchini, Universidade de Franca,
glauco.bianchini@unifram.edu.br**

**Tassiane de Paula Pinheiro Coelho, Universidade de Franca,
tassi_pinhei@hotmail.com**

Resumo: O melhor entendimento da demanda pelo sistema de transporte auxilia na gestão e no planejamento desse sistema que, se for bem elaborado, resultará no melhor entendimento e possibilitará o acréscimo no número de usuários. Neste trabalho foram desenvolvidos modelos de demanda pelo método estatístico da Regressão Linear Múltipla, possibilitando a análise de uma variável dependente (neste caso a demanda de usuários) em função de várias variáveis independentes. O local de estudo foi o município de Franca-Sp, dos quais foram utilizadas as seguintes variáveis independentes: número de viagens, extensão das linhas e frota de veículos. Foi desenvolvido um modelo de demanda para cada tipo de linha separados por região (Norte, Sul, Leste e Oeste), já que possuem características socioeconômicas diferentes. Foi verificada uma alta influência do número de viagens em regiões com alta densidade demográfica e da extensão das linhas em regiões com baixa densidade demográfica. Esses modelos possuem validação através da verificação do coeficiente de correlação e da análise estatística ANOVA.

Palavras-chave: Regressão linear múltipla; Modelo de demanda; Transporte público

Abstract: *The better understanding of the demand for the transport system helps the management and planning of this system, if it is well developed, it will result in better understanding and it will increase the number of users. In this research was developed demand models by the statistical method of Multiple Linear Regression. It allows an analysis of a dependent variable as a function of several independent variables. The case of study is the Franca/SP city, in which were used as independent*



variables: number of trips, extension of the lines and the number of vehicles in service. A demand model was developed for each type of line by region (North, South, East and West), since it has different socioeconomic characteristics. There is a high influence of the number of trips in regions with high demographic density and extension of the lines in regions with low demographic density. These models have validity by checking the correlation coefficient and the ANOVA statistical analysis.

Keywords: Multiple linear regression; Demand model; Public transportation

1 INTRODUÇÃO

O transporte público urbano possibilita a locomoção de pessoas e reduz a poluição, visto que menos automóveis são usados para sua movimentação, portanto, é uma parte fundamental de um município, podendo ser concedidos por empresas públicas ou particulares, tratando-se de meios de transporte cujos usuários não são seus proprietários, sendo frequentemente de encargo municipal a disponibilização adequada desses transportes no Brasil. (CNT, 2010).

A CNT (2010) ressalta ainda que nas grandes e médias cidades brasileiras o ônibus é o meio de transporte público mais usado, porém pela insuficiência de investimentos e pelo estímulo ao transporte particular, mediante a oferta de crédito e praticidade para compra de veículos, constatou-se a redução da quantidade de usuários transportados, ocasionando no acréscimo da quantidade de automóveis nas vias, intensificando os problemas de congestionamento e o aumento de poluição atmosférica.

Conforme o progresso da sociedade, maior é a atividade econômica e com isso a necessidade de movimentação, em vista disso a demanda por viagens é originada das atividades das pessoas, sendo elas atividades de produção e consumo. (FERRONATO, 2002).

A previsão da demanda é fundamental para o planejamento dos sistemas de transportes para possibilitar a previsão de viagens e para implantação de projetos na região de estudo, a partir de variações demográficas e de modificações na oferta. Para isso são utilizados os modelos de demanda. (LOPES, 2005).

Esses modelos podem ser desenvolvidos através de vários métodos estatísticos, sendo um deles o método da regressão linear múltipla, que é o método mais adequado quando o problema de pesquisa inclui uma única variável dependente associada a duas ou mais variáveis independentes.

O método de análise adequado quando o problema de pesquisa inclui uma única variável dependente associada a duas ou mais variáveis independentes é denominado Regressão Linear Múltipla. Essa análise tem como propósito prever as alterações na variável dependente como resposta a modificações nas variáveis independentes.



O objetivo principal desta pesquisa é desenvolver modelos de demanda por transporte público, para isso, serão usados os dados da cidade de Franca/SP. Com base nessa análise, utilizando a técnica de regressão linear múltipla, serão construídos modelos mais próximos da realidade, contribuindo para um melhor planejamento do serviço.

Para a verificação da validade dos modelos, o presente trabalho possui duas hipóteses: a hipótese dos modelos gerados serem condizentes com a realidade dos dados trabalhados e a hipótese nula, de que os modelos não possuem influência com os dados trabalhados.

O conhecimento do sistema de transporte público é essencial para qualquer administrador e/ou financiador. Com a análise de regressão múltipla é possível conhecer, por meios matemáticos, tendências na alteração de demanda ao alterar qualquer variável envolvida no modelo desenvolvido.

1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1. TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Conforme o crescimento das cidades torna-se visível a importância dos transportes urbanos tanto quanto quaisquer redes de infra - estruturas como água, esgoto etc. Para que seu planejamento se torne apropriado é necessário que exista uma excelente integração entre o planejamento urbano e as tecnologias de transportes acessíveis. Com a presença do transporte todos os seguimentos das sociedades são favorecidos de um modo geral. (SILVA E FERRAZ, 1991).

As vantagens que a atividade de transporte traz aos passageiros, de fato é associar benefícios em termos de função de tempo e de espaço, não tendo como resultado de sua produção bens físicos tangíveis. (RODRIGUES, 2006).

Ferraz e Torres (2004) relatam que o transporte urbano entende os serviços e organizações atribuídos à viabilização e favorecimento da locomoção de pessoas e bens em uma mesma área urbana, a partir do instante que possibilita a acessibilidade das pessoas aos locais de trabalho.

Conforme Ferreira (1999), o transporte público é um serviço fundamental nas cidades, visto que populariza a mobilidade para as pessoas que não se dispõem de um



automóvel e quando atribuídas às vias especiais ou afastadas torna-se uma alternativa aos congestionamentos de tráfego, também ajuda a reduzir a construção de vias, estacionamentos e a poluição, auxiliando políticas e ocupação do solo.

De acordo com Rodrigues (2006), o transporte público é de grande importância em relação ao transporte urbano, tendo em vista que é fundamental para os cidadãos com pouca renda, e uma boa opção para diminuir as viagens por veículos particulares, minimizando os acidentes de tráfego, engarrafamento, uso de combustíveis e poluição do ar.

Ferraz e Torres (2004) ressaltam que o transporte público coletivo, onde muitas pessoas são conduzidas ao mesmo tempo e em um mesmo veículo, tem indispensável importância nas cidades, por ser o único modo motorizado seguro e apropriado acessível às pessoas de pouca condição financeira, para aqueles que não conseguem ou optam por não dirigir. Tendo em vista o aumento da qualidade de vida da sociedade por meio da redução da poluição ambiental, acidentes de trânsito, congestionamentos, entre outros, o transporte público urbano ocasiona uma alternativa de transporte em substituição ao automóvel, nas grandes cidades.

Conforme Gutiérrez (2013), os sistemas de transporte de massa são semelhantes ao transporte público de alta qualidade na literatura especializada. Embora a alta qualidade e o alto desempenho sejam coisas diferentes, a alta qualidade é frequentemente vinculada ao alto desempenho dos sistemas instalados em corredores de alta demanda.

O grau de inserção em uma visão de cidade em longo prazo define a qualidade dos transportes públicos, em que a mobilidade e o urbanismo são contemplados e dirigidos simultaneamente; onde o uso do solo e a estruturação são elaborados da mesma forma em níveis macro e micro, proporcionando sinergias que aumentam a qualidade e o valor das áreas públicas. (GUTIÉRREZ, 2013).

Como crescimento rápido do setor de transporte nas áreas metropolitanas provocou muitos problemas, tais como congestionamento, poluição, deseconomia de escala, diminuição na qualidade de vida, transtornos na mobilidade urbana e outros. Uma das causas para esta situação foi a troca do transporte coletivo pelo particular nas últimas décadas. (FERRARO, 2011).



Segundo Santos (2009), os danos à economia em que há preferência de aplicações em sistema viário para automóveis, o que ignora outras medidas mais sustentáveis de transporte, frequentemente é derivado do aumento do uso de veículos motorizados. Um estreitamento da infra-estrutura de transporte, como o crescimento urbano desenfreado é repercutido devido ao privilégio do uso de automóveis.

De acordo com Ferraro (2011), devido às alterações acontecidas no mercado e na incorporação de novas tecnologias, bem como das modificações sociais, o Sistemas de Transportes Públicos de Passageiros (STPP) vem sofrendo impactos com o passar do tempo. Com a diminuição da demanda de passageiros nos últimos dez anos, este mercado começou a ser prejudicado pela concorrência do transporte individual e clandestino, com isso cada veículo inserido no sistema viário colabora para o congestionamento e a poluição acarretando frequentes investimentos em infra-estrutura viária para o avanço da mobilidade urbana.

1.2. DEMANDA

A precisão de trabalhar, de estudar, de fazer compras etc., complementa outras demandas que acabam por gerar a demanda por transportes, pois raramente alguém se locomove somente pela satisfação de se locomover. (KAWAMOTO, 1999).

Quanto mais à sociedade se desenvolver, mais desenvolvida será a atividade econômica e como resultado, a necessidade de locomoção, em vista disso a demanda por viagens é fruto das atividades dos indivíduos. (FERRONATO, 2002).

Em geral a viagem não é uma demanda avulsa, ela origina-se de atividades que acontecem em diversos lugares, essas atividades procedem das particularidades individuais das pessoas, de suas necessidades e do modo com conduzem suas vidas. (SILVA, 2006).

No que se refere à demanda, no decorrer do dia são observados alguns horários de maior fluxo, demonstrando inúmeras variações no tempo, no espaço, e também na semana, no mês e assim por diante. (SILVA E FERRAZ, 1991). Sendo assim, os estudos não são exatos, porém apresentam um perfil a ser trabalhado do sistema que pode haver grandes desvios de dados.

Segundo Kawamoto (1999), a demanda por transporte pode ser analisada através de um processo pelo qual se procura compreender os determinantes da demanda e a



maneira como eles interagem e afetam a evolução do volume de tráfego. Ressaltando-se ainda a importância de notar a diferença entre análise de demanda e previsão de tráfego. O principal objetivo da análise de demanda é compreender os determinantes da demanda e a maneira como eles interagem e afetam a evolução do volume de tráfego. A utilização ou não dos resultados da análise, na previsão do volume de tráfego futuro, depende de o analista compreender suficientemente os determinantes da demanda e o mecanismo de interação entre eles.

Freqüentemente a demanda por viagens é claramente atingida pelo crescimento da renda, já que há uma cultura dos brasileiros de preferir realizar o deslocamento por veículos individuais. Acompanhando o desenvolvimento desta, a motorização dos indivíduos é elevada, induzindo a diminuição da demanda por transporte público. (NTU, 1998).

Terrabuio Júnior (2010) retrata que como a quantidade de indivíduos envolvidos faz parte de um considerável contingente do volume de tráfego, a vida das pessoas que fazem uso ou não do transporte coletivo são influenciadas por esse sistema, ou seja, no estudo do transporte público deve-se levar em consideração os fatores diretamente e indiretamente relacionados ao mesmo.

Diversas mudanças podem atingir a demanda por transporte público coletivo, sendo elas positivas ou negativas e por diversas razões, como melhoria nas condições de transporte coletivo, progresso no sistema de transporte, corredores exclusivos para o transporte coletivo, etc. (TERRABUIO JÚNIOR, 2010).

Segundo a NTU (2009), o STPP (Sistema de Transporte Público de Passageiros), tem sofrido impactos causados pelas mudanças sucedidas no mercado e também do surgimento de novas tecnologias, este mercado teve então uma considerável diminuição na demanda nos últimos dez anos, tendo que lidar com a concorrência do transporte individual.

1.3. PREVISÃO E MODELOS DE DEMANDA

Com o intuito de realizar a previsão de demanda de transporte, é necessário preliminarmente elaborar um inventário detalhado das condições atuais. É possível dividir a cidade em zonas de tráfego com o objetivo de definir os movimentos realizados entre eles. Para se obter as características referentes a população, como



os postos de trabalho, número de veículos e uso do solo, é necessário a efetuação de estudos específicos, ou através de estatísticas municipais. (LOPES, 2005).

Ferronato (2002), afirma que: Prever o uso de uma nova facilidade de transporte a ser implantada é o primeiro passo para uma decisão racional quanto a conveniência do investimento. Além disso, tanto para o poder público, como para empresas operadoras, ter uma estimativa da sensibilidade da demanda e qualquer mudança proposta dá maior segurança aos que precisam tomar decisões e previne a possibilidade de trabalhar contra os próprios objetivos.

Na teoria de Kawamoto (1999), com a análise de comportamento do usuário, é possível concluir o modo e a rota que supostamente serão adotados pelo indivíduo em suas viagens. Esse fator impacta significativamente na preferência pelo modo de transporte.

Para a previsão de mudanças nas viagens e na utilização de sistema de transportes em função do desenvolvimento da região, de variações demográficas e de mudanças na oferta, os modelos de demanda são amplamente utilizados e considerados fator estratégico de operação das empresas (LOPES, 2005).

Mesmo que o planejamento do futuro volume de tráfego é o motivo principal para se elaborar e estimar modelos de demanda, as maiores vantagens proporcionadas pelo uso desses modelos foram adquirir conhecimento sobre a demanda por viagens e comportamento humano. A previsão de demanda pode ser efetuada com alguns objetivos, entre eles o de planejar grandes investimentos, que necessitam previsões de longo prazo, e o de averiguar novas estratégias gerenciais, bem como alterações no preço. (CAMPOS, 2007).

Para Kawamoto (1999), encontra-se complicação em introduzir as variáveis de uso do solo na elaboração nos modelos de transporte, mesmo que a estrutura urbana influencia a série de viagens de pessoas no decorrer do dia.

A estimativa do número e dos modos de viagens dos indivíduos ou veículos pelas diversas razões em cada zona de tráfego, podendo incluir a estimativa das futuras demandas por viagens e a análise dos erros nos sistemas existentes, tendo em vista adaptá-los à demanda futura, é dada através da geração de viagens. (CARDOSO E PIETRANTONIO, 2000).

Para Campos (2007), como a demanda de transporte deriva da ação urbana, é preciso que o planejamento de transportes esteja compatível com um plano de desenvolvimento regional.

1.4. ANÁLISE DE REGRESSÃO

Com o intuito de obter a modelagem e verificação da ligação entre duas ou mais variáveis, é empregado um método estatístico denominado Análise de Regressão. (HINES *et al.*, 2003).

O conjunto de procedimentos e técnicas para a determinação de fórmulas experimentais que esclareçam a relação funcional entre variáveis com muita aproximação é formado pela análise de regressão. Essa análise é amplamente utilizada para a determinação de modelos de diversos tipos, que facilitam a administração e gestão de sistemas diversos (FONSECA *et al.*, 1985).

Para Hair *et al.* (2005), os meios estatísticos que de modo simultâneo verificam múltiplas medidas com relação a cada cidadão ou objeto perante averiguação, são mencionados como análise multivariada. A análise multivariada é constituída de várias técnicas para análise de dados que está sempre em crescimento, sendo avaliada como qualquer análise simultânea de mais de duas variáveis. Várias técnicas multivariadas são extensões da análise univariada e da análise bivariada. Para várias situações, técnicas multivariadas são um meio de efetuar em apenas uma análise aquilo que anteriormente requisitava múltiplas análises utilizando técnicas univariadas. Na literatura o termo multivariado não é empregado de modo consistente, esse termo é usado para denominar o exame de relação entre mais de duas variáveis para alguns investigadores, já para outros, apenas em problemas cuja todas as variáveis múltiplas são consideradas como tendo uma distribuição normal multivariada. Se todas as variáveis estiverem aleatórias e interagidas de modo que seus distintos efeitos não podem ser consideravelmente expostos de forma separada, a técnica pode ser conceituada de fato multivariada.

Para estudar a conexão entre uma única variável dependente e muitas variáveis independentes, é empregado um método estatístico chamado Análise de Regressão Múltipla. Essa análise tem o propósito usar as variáveis independentes dos quais os valores são conhecidos para presumir os valores da variável dependente. Para assegurar maior predição com base no conjunto de variáveis independentes, é

necessário avaliar cada variável independente por meio da análise de regressão. (HAIR *et al.*, 2005).

Hair *et al.* (2005), retrata ainda que a análise da regressão múltipla é a técnica de dependência de maior uso empregada para solucionar situações de buscas significativas, principalmente em negócios. Suas utilizações variam dos problemas mais comuns até os mais peculiares, ligando um fator a uma solução específica em cada situação. Frequentemente é a razão para os modelos de previsão e negócios, alternando modelos econométricos até modelos de desempenho de uma empresa, em que for aplicada uma tática especificada de marketing. Além disso, é utilizada a verificação de determinantes da eficiência de um programa, e na determinação da realização de uma nova mercadoria ou retorno desejado de um novo empreendimento e no conhecimento de como os consumidores resolvem ou constituem impressões e atitudes. Esses são alguns dos vários exemplos de aplicação, que constatam que a análise de regressão é um meio analítico eficiente projetado para analisar todos os tipos de ligações de dependência. (HAIR *et al.*, 2005).

No Trabalho de Terrabuio Júnior (2010) foi aplicado o método da regressão linear múltipla, a fim de elaborar dois modelos matemáticos, levando em conta todos os dados levantados de quatro cidades do estado de São Paulo, sendo elas, Araraquara, Jaú, São Carlos e São José do Rio Preto, correspondentes aos anos 2005, 2006, 2007, 2008 e 2009.

2. METODOLOGIA

O estudo de caso, em que é apresentada essa metodologia de análise de demanda, é o município de Franca-SP, situado no nordeste do estado e composto por quase 350 mil habitantes (IBGE, 2017). A demanda pelo uso de transporte público é de, aproximadamente, 75 mil pessoas distribuída em 41 uma linhas que se dividem em:

- Linhas Diretas (4 linhas), que possuem paradas em regiões de alta demanda, como centro e bairro, que funcionam apenas de segunda à sexta-feira;
- Linhas Circulares Centrais (3 linhas), que possuem sentido único e circulam na região central da cidade;



- Linhas Centrais (3 linhas), diferentemente das anteriores, essas não realizam movimento em sentido único e possuem paradas finais em pontos de grande demanda; e
- Demais linhas, que são divididas por regiões: Norte (8 linhas), Sul (7 linhas), Leste (11 linhas) e Oeste (5 linhas), possuindo função de linhas “alimentadoras”, coletando/distribuindo a demanda nos bairros e possuem também a função “troncal”, transferindo as pessoas das regiões centrais para os bairros ou o contrário.

As linhas abordadas no presente trabalho serão apenas as últimas citadas, pois apresentam número suficiente para análise, além de manter a divisão por regiões, já que cada região possui uma característica socioeconômica diferente, o que influencia na geração de demanda pelo transporte público.

As variáveis de análise são: demanda (variável dependente), extensão das linhas, frota e número de viagens diárias (variáveis independentes). Sendo assim, o presente estudo se limita à análise de demanda ao alterar alguma das variáveis em questão ou para a implantação de uma nova linha.

Os modelos são elaborados a partir da regressão linear múltipla, através do software Statistical Package for Social Science for Windows (SPSS), sempre analisando o coeficiente de determinação (R^2) para observar o quanto o modelo explica a variação do número de passageiros, esse coeficiente possui variação entre 0 e 1 e quanto maior seu valor mais explicativo é o modelo. E através da verificação ANOVA dos resultados do software foi verificado se os modelos são válidos com a utilização dos dados disponíveis, excluindo assim da hipótese nula.

3. ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foi realizada uma análise de variáveis que podem influenciar no número de passageiros (demanda), resultando em três variáveis que possuem correlação com a variável dependente: extensão da linha, número de viagens e frota de veículos circulando.

Para cada análise foi verificada a significância de cada variável e feita uma análise de resíduos, resultando nos modelos a seguir, conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Modelos desenvolvidos



Região	Modelo	R ²
Norte	$P = -181,15 + 13,82E + 36,99V + 277,67F$	0,947
Sul	$P = -1463,15 + 70,21E + 36,43V + 268,19F$	0,900
Leste	$P = -598,34 + 11,83E + 25,75V + 599,81F$	0,953
Oeste	$P = -1956,74 + 137E + 49,81V + 44,82F$	0,983

Onde:

P = Demanda total de passageiros nas linhas do transporte público;

E = Extensão das linhas de transporte público;

V = Número de viagens no dia das linhas de transporte público; e

F = Frota de veículos ativa das linhas de transporte público.

É possível verificar ainda que todos os modelos possuem uma análise de resíduos eficaz, variando de 0,9 à 0,983, ou seja, para as linhas da região sul o modelo representa 90% dos casos estudados enquanto para a região oeste o modelo determinado explica 98,3% de casos.

Além disso, é possível validar os modelos pela análise ANOVA, onde verifica-se que pode ser rejeitada a hipótese nula (hipótese de que os modelos não são representativos e que não condizem com os dados trabalhados), ou seja, o modelo pode ser representado pelas retas com os preditores selecionados.

Para a análise de regressão linear múltipla não é possível determinar qual região uma determinada variável independente influencia mais, já que todos os modelos possuem uma constante diferente na equação, porém é possível verificar a interação entre as variáveis independentes dentro de um mesmo modelo em função do número total das variáveis de calibração do modelo, ou seja, as variáveis cujo número total são maiores, a tendência é que sua constante no modelo seja um número menor.

No geral, a situação citada anteriormente ocorre, com exceção na região Leste em que a extensão da linha possui um peso relativamente baixo em relação ao número de viagens. Essa situação pode ser observada quando é verificada uma alta proporção de 13,65 na relação entre número de viagens e frota nos dados de entrada (a maior proporção possível na análise entre as três variáveis independentes), esperando assim que resulte na menor proporção entre os pesos dessas variáveis,



porém essa proporção menos dos pesos foi encontrada na relação entre extensão de linhas e frota: 0,02, ou seja, o peso da extensão da linha deveria ser maior.

Já para a região Oeste o número de viagens possui um peso muito baixo em relação às outras variáveis: na relação entre o número de viagens pela extensão dos dados de entrada, o valor é de 1,98, a menor relação entre variáveis possível, ou seja, para que haja um equilíbrio entre variáveis deveria resultar a maior proporção entre os pesos dessas duas variáveis, porém não é o que ocorre: a variável extensão possui um peso muito maior que a variável número de viagens.

4. CONCLUSÕES

A análise de variáveis do transporte público é essencial para um bom planejamento e gerenciamento do sistema, sendo possível a utilização da análise de regressão múltipla na determinação de modelos de previsão de demanda.

Cada equação gerada foi verificada através do coeficiente de determinação (R^2), onde o modelo com o menor coeficiente resultou em 0,9, ou seja, o modelo pode ser explicado para 90% dos casos analisados. Além disso, a análise ANOVA foi realizada para eliminar a hipótese nula (que os modelos não representam a realidade com os dados trabalhados).

Para as linhas da região Norte e Sul, as variáveis possuem o mesmo peso (se levar em consideração a dimensão de cada variável), enquanto na região Leste verificou-se uma que a extensão não possui uma influência muito grande em comparação com o número de viagens das linhas. Esse fato pode ser verificado por ser uma região de zona residencial, ou seja, com alta densidade demográfica.

Para as linhas Oeste a extensão das linhas é o fator que mais influencia no número de viagens, sendo essa uma região industrial, onde a densidade demográfica é relativamente baixa pelo número de grandes indústrias que utilizam grandes parcelas na ocupação do solo.

Os modelos resultantes são eficazes, porém devem ser calibrados sempre que possível e deve ser realizada análise das variáveis a serem consideradas, para verificar se existem outras variáveis que devem entrar no sistema para maior detalhamento do estudo.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, V.B.G. **Planejamento de transportes**: Conceitos e modelos de análise. Rio de Janeiro, 2007. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional – Apostila).

CARDOSO, C. E. de P.; PIETRANTONIO, H. **Análise das recomendações usuais sobre definição do zoneamento e de dimensões relacionadas para estudos com modelos de alocação de tráfego**. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 15., Campinas. Rio de Janeiro: ANPET, 2000. P.423-436.

FERRARO, C. J. R. **A integração do sistema de transporte público de passageiros na região do grande ABC**: Oportunidades e obstáculos. 2011. 145p. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul.

FERRAZ, A.C.P; TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2004.

FERREIRA, E. A. **Um método de utilização de dados de pesquisa embarque/desembarque na calibração de modelos de distribuição do tipo gravitacional**. 1999. 126p. Dissertação (Mestrado em Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos.

FERRONATTO, L. G. **Potencial de medidas de gerenciamento da demanda no transporte público urbano por ônibus**. 2002. 119p. Dissertação (Programa Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia, Porto alegre.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A.; TOLEDO, G. L.. **Estatística aplicada**. 2.ed. São Paulo: Atlas,1985. 267p.

GUTIERREZ, L. R. **Transporte público de qualidade e mobilidade urbana**. Mobilidade sustentável para um brasil competitivo – Coletânea de artigos. Brasília: Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano, 2013. P.24-37.

HAIR, J. F., BLACK, W.C., BABIN, B.J., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p

HINES, W. W., MONTGOMERY, D. C. GOLDSMAN, D. M. **Probabilidade e estatística na engenharia**. 4. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 588p.

KAWAMOTO, E. **Análise de sistemas de transporte**. 2.ed. São Carlos, 1999. 229p.

LOPES, S.B. (2005). **Efeitos da Dependência Espacial em Modelos de Previsão de Demanda por Transporte**. Dissertação de mestrado em planejamento e operação de sistemas de transporte. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.

NTU, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Anuário da NTU 2008/2009, NTU 2009.

RODRIGUES, M. O. **Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Carlos**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

SANTOS, L. S.. **Análise da influência da variação espacial da oferta de um modo de transporte público urbano no comportamento de viagens de seus usuários**. 2009. 148p. Dissertação (Mestrado em Transportes). Universidade de Brasília, Brasília.

SILVA, A. N. R.; FERRAZ, Antônio Clóvis Pinto. **Transporte público urbano: Operação e Administração**. São Carlos, 1991. 82p.

TERRABUIO JUNIOR, D. J. **Análise da demanda por transporte coletivo em quatro cidades médias do estado de São Paulo**. 2010. 97p. Dissertação (Mestrado em Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos.

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE ESTOQUE DE MRO PARA O CLIENTE INTERNO DE MANUTENÇÃO.

THE IMPORTANCE OF MRO STOCK MANAGEMENT TO THE INTERNAL MAINTENANCE CLIENT.

Emerson Sant Ana da Silva, Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes – FATEC-MC, emerson.silva49@fatec.sp.gov.br

Resumo: A gestão de materiais tem ganhado cada vez mais amplitude nos debates do meio acadêmico e empresarial, isso acontece, pois, esta operação concentra parte significativa do orçamento de qualquer corporação. Dentre os diversos tipos de estoques, o de MRO - Manutenção, Reparo e Operações, necessita de uma atenção especial devido à sua complexidade e peculiaridade, principalmente no que tange ao atendimento ao cliente interno de manutenção e pelo fato de não haver um equilíbrio entre sua importância e a abordagem que é realizada. Dentro deste contexto, este artigo irá abordar as principais considerações relativas à gestão deste grupo de materiais (MRO), bem como seus principais conceitos, dificuldades e oportunidades. E, por fim, será analisada a importância de um alto nível de serviço no que tange ao atendimento ao cliente interno de manutenção. Ficando evidente a lacuna na abordagem acadêmica e atenção das corporações para este tipo de estoque.

Palavras Chaves: Cliente, MRO - Manutenção, Reparo e Operações e Serviços.

Abstract: The management of materials has gained more and more breadth in the debates of the academic and business environment, this happens because, this operation concentrates a significant part of the budget of any corporation. Among the various types of inventory, the MRO - Maintenance, Repair and Operations, needs special attention due to its complexity and peculiarity, mainly regarding the internal customer service of maintenance and the lack of a balance between its importance and the approach taken. Within this context, this article will address the main considerations regarding the management of this material group (MRO), as well as its main concepts, difficulties and opportunities. And, finally, the importance of a high level of service will be analyzed with regard to the internal customer service of maintenance. The gap in the academic approach and attention of the corporations to this type of inventory is evident.

Keywords: Customer, MRO - Maintenance, Repair and Operations and Services.

Introdução

Atualmente, a gestão de estoques é muito mais do que apenas um departamento isolado em uma empresa, o setor passou a ser um ponto crucial para redução de custos e aumento de ganhos, exigindo níveis de excelência e confiabilidade, não havendo espaço para falhas, principalmente nos aspectos de parar a produção por acuracidade errada ou sobrecarregar os custos fixos.

Nesse contexto, o estoque de Manutenção, Reparo e Operações (MRO), pode desempenhar um importante papel no ambiente corporativo, pois por meio dele é possível atender os clientes internos (produção/manutenção e etc.) e contribuir para uma gestão de estoques competitiva.

Durante o trabalho, será possível observar que apesar da grande importância e aspecto estratégico para empresa que busca ser competitiva, não há uma abordagem bibliográfica abrangente com relação ao assunto, e no mesmo caminho estão as corporações, que muitas vezes, preferem “investir” em manutenções corretivas onde o trabalho é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido, gerando paradas desordenadas e altos custos de produção parada por falta de materiais para realização da manutenção.

Diante desse contexto, será apresentado por meio de revisão bibliográfica conceitos de administração de materiais, estoque e estoque de MRO, visando o atendimento ao cliente interno de manutenção e suas prioridades.

1. Administração de materiais

Segundo Ballou (2006) os estoques são acumulações de suprimentos, matérias-primas, produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção de logística de uma empresa e materiais em processo. Estes normalmente ficam em almoxarifados, armazéns, pátios e representam cerca de 30% do seu valor ao ano.

Em modelos de gestão mais modernos, a administração de materiais tornou-se parte essencial nas estratégias e operações das empresas que buscam a maximização de vantagem competitiva e sua permanência em um mercado cada vez mais exigente. Sua gestão correta pode reduzir significativamente os custos das empresas além de contribuir para o aperfeiçoamento e otimização dos processos logísticos.



Apesar do foco em estoques MRO, alguns conceitos precisam ser reforçados.

- **Gestão de Compras:** Internamente a uma corporação, o setor de compras é o primeiro ponto para uma administração de estoque e tem a função de garantir o suprimento (ou a demanda) das necessidades de materiais e serviços de toda a organização, planejando e orçando as melhores opções disponíveis no mercado de forma a atender as necessidades levantadas considerando o *lead time* e as quantidades corretas.
- **Recebimento:** O recebimento interno de materiais e produtos diz respeito à conferência qualitativa e quantitativa destes, emitindo documentos necessários ao controle físico e contábil dos inventários, onde, ao se constatar possíveis divergências ocorridas durante o recebimento, devem-se acionar as áreas responsáveis (Planejamento e, ou, Compras) para que sejam tomadas as devidas tratativas e obter uma solução final e satisfatória.
- **Armazenagem:** O transporte interno (manuseio) e armazenagem de produtos e materiais dentro de um almoxarifado são partes essenciais nos processos logísticos, representando uma parcela significativa nos custos das operações. As corretas execuções destas atividades implicam diretamente em redução de retrabalho e custos por parte dos colaboradores que executam esta atividade. É importante que se trabalhe seguindo algumas instruções que são fundamentais para conservação do material. Tais como: o agrupamento por família, obedecer ao sistema FIFO (*First In, First Out*, que em português significa primeiro a entrar, primeiro a sair), itens pesados sempre por baixo, etc.
- **Atendimento:** os materiais, de forma geral, ficam estocados em um almoxarifado, aguardando sua retirada, que surge de uma necessidade dos usuários, onde fazem uma requisição e pré-reserva do material. Para a realização deste atendimento, é preciso garantir que os materiais estejam em perfeitas condições de uso. Por isso, a armazenagem, inspeção técnica e o atendimento são conceitos tão próximos e de extrema importância para entrega do material na hora certa, na quantidade certa, no local certo e ao menor custo possível.



2. Gestão de estoque: Funções e Objetivos Gerais

O presente trabalho está focado em estoque de itens de MRO, porém de uma maneira geral, segundo Ballou (2004) o estoque tem como primeira função o aumento do nível de serviço oferecido aos clientes a partir do atendimento imediato às suas demandas, transmitindo confiança e uma imagem positiva no mercado.

Já para Wanke (2005) é importante lembrar-se ainda que um alto nível de serviço para peças de reposição pode gerar um pós-venda de maior qualidade, gerando uma diferenciação relevante para a organização.

Complementando Bowersox (2009) cita que, pode-se perceber que entender as funções dos estoques ajuda a entender o retorno ou não do investimento em estoques claramente, colaborando na avaliação do *trade off* entre níveis de serviço, eficiência das operações e níveis de estoque.

O que pode ajudar na avaliação dos *trade offs* relacionados a gestão de estoques são os custos, conforme figura 1:

Figura 2 - Custos envolvidos na Gestão de Estoques e seus principais componentes



Fonte: SAGGIORO *et al.*

Segundo SAGGIORO *et al.*, se por um lado os baixos níveis de estoque podem levar a perdas de economias de escala e altos custos de falta, por outro lado o excesso de estoques representa custos operacionais e de oportunidade do capital empatado. Dimensionar os parâmetros de estoque com base neste *trade off* não é uma tarefa simples, tendo em vista as diversas incertezas e restrições do ambiente logístico.



Enfim, pode-se dizer que, no geral, os estoques não agregam valor aos produtos, logo, quanto menor for o nível de estoques dentro de uma organização, mais eficiente o seu sistema produtivo será. E quando o estoque é de itens de MRO?

3. Gestão de estoque em itens de MRO

3.1 Itens MRO

Segundo Bertaglia (2009), os itens utilizados para apoiar as operações de uma empresa, que são usualmente ligados aos itens de reposição para manutenção de veículos de frota ou equipamento de manufatura. A sentença, na verdade, possui uma abrangência maior. Ferramentas e materiais auxiliares utilizados na empresa também são incorporados ao conceito. Tudo que de certa maneira é consumido ou utilizado nas operações de processo e que formam o produto final está associado ao conceito de MRO, incluindo sistemas e manufatura.

Os itens de estoque de MRO possuem características particulares com relação aos demais materiais que compõem os estoques. No geral, encontram-se duas situações envolvendo estes itens. Alguns são de baixo valor unitário e alto giro, como materiais de papelaria, por exemplo.

E, outros, com grande parte do valor do estoque de MRO, sendo composta por equipamentos, e, ou, peças de reposição para máquinas de operações em geral, cujo consumo é muito baixo, com uma demanda imprevisível (já que são utilizados para manutenção e reparos que nem sempre são programados) e com custo elevado. SAGGIORO et al. afirmaram que entre 90% e 95% do valor de estoque MRO possui as seguintes características:

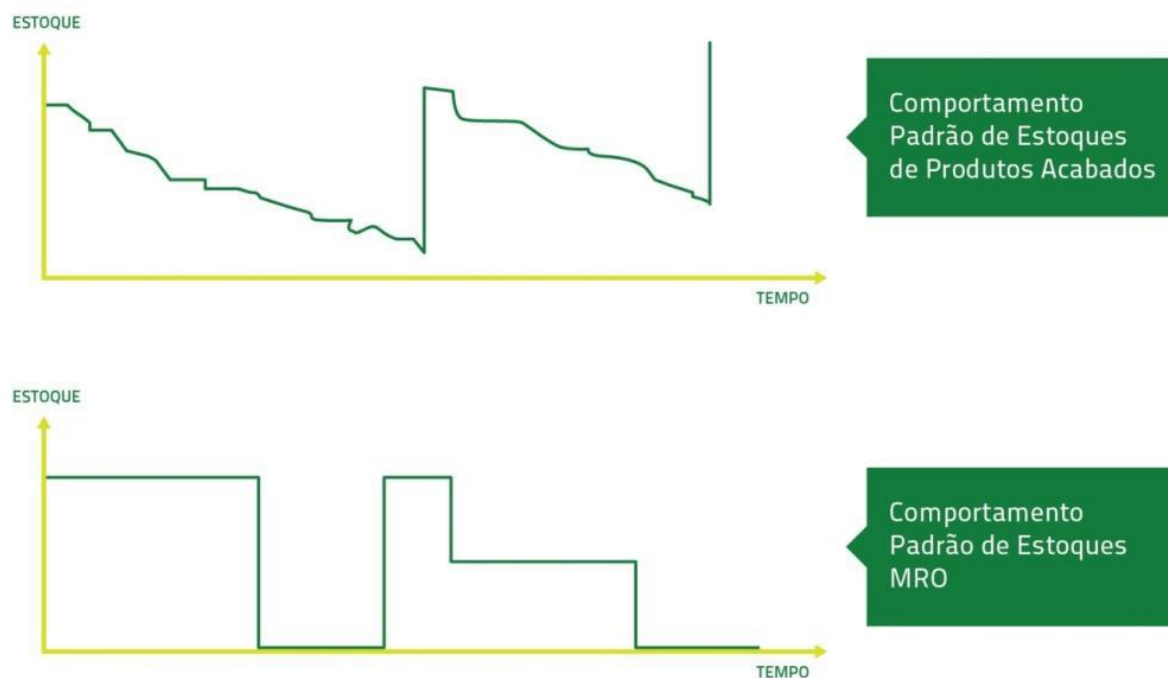
Demanda intermitente e não previsível;

- Baixo / baixíssimo consumo;
- Alta criticidade para a operação.
- Alto tempo de reposição; e
- Alto custo unitário;

Com fundamento nestas informações, os autores criaram um gráfico comparativo entre o comportamento padrão dos estoques de produtos acabados e, ou, matérias-primas/insumos com o que é observado nos itens de MRO. Esta pode ser vista na Figura 2.



Figura 2 - Comparação entre o comportamento padrão dos estoques de produtos acabados com o comportamento padrão de estoques MRO.



Fonte: SAGGIORO *et al.*

Sendo assim, apesar de extremamente caros, os itens de MRO não podem sair do estoque, mantendo-se estrategicamente mantidos no estoque, pois o impacto da falta dessas peças em uma eventual necessidade pode acarretar em prejuízos altamente impactantes para a corporação.

Entretanto, com as constantes inovações tecnológicas, modernização e automatização dos processos, muitas peças para reposição e manutenção acabam perdendo suas funções, já que os equipamentos são substituídos por outros mais modernos e não serão alimentados pelos mesmos materiais. Dessa forma, o número de produtos obsoletos no estoque cresce substancialmente, e apesar de possuírem valor contábil, não serão mais úteis à empresa. Gerando um desnecessário custo de armazenagem, que pode ser reduzido com a disponibilização desses materiais para leilão ou troca com fornecedores parceiros.

Outra particularidade que precisa ser destacada sobre os itens MRO se refere ao tipo de usuários deste serviço. Os clientes desta modalidade de estoque são sempre internos, e geralmente pertencentes a área de manutenção da empresa. Logo

existe uma relação muito estreita entre as áreas, onde a comunicação precisa fluir de forma rápida e eficiente, pois os ruídos podem atrapalhar nas manutenções.

Diante do exposto, não é interessante tratar os itens de MRO como um estoque qualquer, pois este apresenta sua própria maneira de ser.

3.2 Inventário em itens de MRO

De acordo com Sheldon (2004), acuracidade traz em seu significado a ideia de precisão. A acuracidade de estoque pode ser definida pela mensuração (em percentual) da quantidade de materiais encontrada fisicamente pela quantidade registrada no sistema de informação.

Para Brown et al (2001) e Waller et al (2006), muitos dos erros encontrados no estoque podem ser resolvidos sem a necessidade de grandes investimentos, tais como o controle dos processos de recebimentos e saída e, principalmente, com o treinamento e conscientização dos funcionários, melhorando, assim, o nível de acuracidade de estoque.

Analisando as ideias desse conjunto de autores, é possível observar que a precisão na realização das técnicas de inventário é de suma importância, pois a partir disso pode-se alcançar o sucesso no processo de requisição-compra-entrega de itens de MRO.

3.3 Indicadores de custo

No geral, estes são os indicadores mais usados para o controle dos estoques. É muito comum a preocupação com o valor dos estoques e seu tamanho, o que se agrava significativamente na situação do estoque MRO já que em sua maioria, é composto por peças com valores unitários altíssimos, mesmo que em quantidades baixas. Isso acontece, quase sempre, pela falta de visão global dos gestores em relação ao processo como um todo, visando apenas seu próprio “departamento” não mensurando o impacto que a indisponibilidade de um produto pode causar, inclusive com relação ao nível de serviço logístico ofertado.

Segundo Pozo (2002) os três custos abaixo são os mais importantes na formação dos estoques de materiais:

- Custo do pedido: A cada pedido ou requisição emitida, incorrem custos fixos (salário do pessoal envolvido no processo) e variáveis (recursos necessários para concluir o pedido) referentes a esse processo. Esse custo está diretamente determinado com base no volume destes pedidos e requisições.
- Custo de manutenção de estoque: Incluem custos de armazenamento como altos volumes, demasiados controles, enormes espaços físicos, sistema de armazenamento e movimentação de pessoal alocado, equipamentos e sistemas de informação específicos; custos associados aos impostos e seguros de incêndio e roubo de material alocado; custos sujeitos a perdas, roubos e obsolescência; custo ao capital imobilizado em materiais e bens.
- Custo por falta de estoque: Esse custo ocorre quando as empresas buscam reduzir ao máximo seus estoques, podendo acarretar no não cumprimento do prazo de entrega, proporcionando uma multa por atraso ou cancelamento do pedido do cliente. Além disso, a imagem da empresa se desgasta e isso acarreta um custo elevado e difícil de medir. Outro custo associado e que, portanto, deve ser considerado no gerenciamento de estoques, é o custo de oportunidade, que de acordo com Pereira e Oliveira (2006), em valores absolutos, corresponde ao rendimento que poderia ser obtido por um dado montante de recursos em sua melhor aplicação alternativa. Assim, o custo financeiro do estoque faz referência a um possível rendimento que o capital imobilizado teria, caso fosse aplicado em algum outro projeto da empresa.

Quando o gestor de estoque de itens de MRO desconsidera estes custos, pode acarretar em altíssimos prejuízos não somente para onde gerencia, mas também para toda a corporação.

4. Manutenção

A manutenção exerce uma considerável influência no conceito de Just in Time – JIT, para os clientes internos do planejamento e controle de manutenção, por meio de um estoque acurado de MRO pode-se garantir o sucesso da manutenção.

Segundo MONCHY (1987, p. 3), “o termo manutenção tem sua origem no vocábulo militar, cujo sentido era manter nas unidades de combate o efetivo e o material num nível constante de aceitação”.

A manutenção tem a missão de garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados. (KARDEC E CARVALHO, 2002).

4.1. Os Tipos De Manutenções E O Elo Com O MRO.

Neste capítulo descreveremos os tipos de manutenções segundo alguns autores, sendo estas: manutenção corretiva planejada e não-planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva e engenharia de manutenção.

4.1.1. Manutenção Corretiva

É a forma mais primitiva e simples de manutenção. De acordo com SLACK et al. (2002, p. 625) “significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido [...]”. Entretanto esta definição pode apontar para uma manutenção basicamente entregue ao acaso, essa abordagem ainda se subdivide em duas categorias: planejada e não-planejada.

- Manutenção corretiva não-planejada: a correção da falha ou do desempenho abaixo do esperado é realizada sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior, aleatoriamente. Implica em altos custos e baixa confiabilidade de produção, já que gera ociosidade e danos maiores aos equipamentos, muitas vezes irreversíveis (OTANI & MACHADO, 2008).

- Manutenção corretiva planejada: quando a manutenção é preparada. Ocorre, por exemplo, pela decisão gerencial de operar até a falha ou em função de um acompanhamento preditivo. OTANI & MACHADO (2008, p. 4) apontam que “pelo seu próprio nome planejado, indica que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido”.

4.1.2. Manutenção Preventiva

É uma manutenção elaborada para evitar que a falha ocorra, através de manutenções em intervalos de tempo pré-estabelecidos. Segundo SLACK et al. (2002,

p. 645), “visa eliminar ou reduzir a probabilidade de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de tempo pré-planejados”.

4.1.3. Manutenção Preditiva

É a manutenção que realiza acompanhamento de variáveis e parâmetros de desempenho de máquinas e equipamentos, visando definir o instante correto da intervenção, com o máximo de aproveitamento do ativo (OTANI & MACHADO, 2008).

ALMEIDA (2000, p. 4) ainda realça a diferença mais substancial entre a manutenção corretiva e a preditiva:

“(...) Talvez a diferença mais importante entre manutenção reativa e preditiva seja a capacidade de se programar o reparo quando ele terá o menor impacto sobre a produção. O tempo de produção perdido como resultado de manutenção reativa é substancial e raramente pode ser recuperado. A maioria das plantas industriais, durante períodos de produção de pico, operam 24 horas por dia. Portanto, o tempo perdido de produção não pode ser recuperado.”

4.1.4. Manutenção Detectiva

A meta desta que podemos considerar como uma política é aumentar a confiabilidade dos equipamentos, haja vista, é caracterizada pela intervenção em sistemas de proteção para detectar falhas ocultas e não perceptíveis ao pessoal da operação, este termo manutenção detectiva vem da palavra “detectar” e começou a ser referenciado a partir da década de 90. (SOUZA, 2008).

4.1.5. Engenharia de Manutenção.

Para KARDEC & NASCIF (2009, p. 50) a Engenharia de Manutenção significa “perseguir benchmarks, aplicar técnicas modernas, estar nivelado com a manutenção do Primeiro Mundo”. Ou seja, visa, dentre outros fatores, aumentar a confiabilidade, disponibilidade, segurança e manutenibilidade; eliminar problemas crônicos e solucionar problemas tecnológicos; melhorar gestão de pessoal, materiais e sobressalentes; participar de novos projetos e dar suporte à execução; fazer análise

de falhas e estudos; elaborar planos de manutenção, fazer análise crítica e acompanhar indicadores, zelando sempre pela documentação técnica do material (KARDEC & NASCIF, 2009).

É possível observar que em todos níveis de manutenção, a falta total ou parcial de material compromete a sua realização, fazendo do estoque de itens de MRO um ponto estratégico para o sucesso das operações. Porém como resolver o trade off criado para os gestores dentro das organizações? Até que ponto é viável e seguro manter um estoque dentro da empresa? E até que ponto isso é necessário? Estas perguntas são cada vez mais constantes e a resposta pode variar de acordo com as operações e particularidades de cada setor e de cada organização. Se de um lado o gestor da manutenção quer que todos os componentes estejam a pronta entrega, o gestor de estoque de MRO deve estar atento o quanto essa responsividade pode impactar nos custos da empresa.

5. Clientes interno e externos.

Segundo PRAZERES (1996) o consumidor final, usuário, beneficiário ou segunda parte interessada; usuário seguinte da produção ou do serviço; em termos amplos, é a organização ou pessoa a quem a organização ou pessoa fornece um produto, serviço ou informação, ou ainda, que seja afetada por um produto, serviço ou processo.

Cliente ou usuário quando recebe um produto, serviço ou informação em qualquer estágio do processo; processador quando adiciona valor ao produto, serviço ou informação; e fornecedor quando passa adiante o produto, serviço ou informação (ainda que não completo) para um novo cliente ou usuário. Todos em uma organização têm clientes externos e/ou internos, cujas necessidades devem atender, a fim de cumprir sua missão.

Para JURAN (1992) cliente externo são aqueles impactados pelo produto, mas não são membros da empresa que faz o produto. Os clientes externos incluem aqueles que compram os produtos, os departamentos reguladores do governo e o público (que pode ser impactado devido a produtos inseguros ou a danos ao ambiente).

E clientes internos – são impactados pelo produto e são também membros da empresa que o produz. Eles costumam ser chamados de “clientes”, a despeito do fato de não o serem no sentido estrito da palavra.

6. Nível de serviço Logístico

Na visão de Ballou (1993) O Nível de Serviço Logístico, é o resultado da qualidade, desempenho e planejamento de uma empresa na oferta de produtos e serviços aos seus consumidores. Dentro deste contexto, trata da eficiência, ou seja, da gestão estratégica de recursos com vistas à satisfação dos clientes e sua consequente fidelização.

Já para Faria e Costa (2008), o Nível de Serviço Logístico pode ser entendido como a capacidade de uma organização em gerar valor e oferecer aos seus clientes produtos e serviços que excedam ou equilibrem as suas expectativas. De acordo com as autoras, um Nível de Serviço Logístico superior é aquele que excede às expectativas dos clientes.

Diante destas definições, e fazendo um link com itens de MRO, cliente interno de manutenção e nível de serviço logístico, é possível observar a importância de estoques com altos níveis de acuracidade, pois há uma necessidade de exceder a expectativa do cliente, gerando confiança, credibilidade e o principal, agregar valor a gestão de estoques, que até pouco tempo era tratado apenas como o almoxarifado da empresa.

Considerações Finais.

Diante de um cenário competitivo onde para lucrar não basta apenas aumentar o preço de venda, pois isto gera perda de mercado, o estoque de itens de MRO necessita de uma atenção especial, pois como foi possível observar, há uma escassez acadêmica e conseqüentemente as corporações sentem dificuldades em gerenciar esses itens, pois aparentemente este é tratado como um estoque normal de produtos acabados, desconsiderando suas particularidades e até mesmo a representatividade no custo total de estoque de grandes empresas, deixando de lado seu potencial competitivo com relação a redução de custos e adequação aos novos

modelos de gestão que cortam custos os fixos, mantendo o valor final do produto acabado adequado ao mercado e seus concorrentes.

Já o cliente interno de manutenção, que em todos seus níveis (manutenção corretiva planejada e não-planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva e engenharia de manutenção), necessitam dos materiais na hora certa, na quantidade certa, no local certo e ao menor custo possível, agregando assim o devido valor a um dos tipos de estoques mais esquecidos, os de itens de MRO.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T. **Manutenção Preditiva**: Confiabilidade e Qualidade. 2000.

Disponível em: <<http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf>>. Acesso em 11 set. 2017

BALLOU, R. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**/logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**, 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento, 1 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

BROWN, K. L; INMAN R. A. & CALLOWAY J. A. **Measuring the effects of inventory inaccuracy in MRP inventory and delivery performance**. Production Planning & Control, v. 12, n. 1, p. 46-57, 2001.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de custos logísticos**: custeio baseado em atividades (ABC), balanced scorecard (BSC), valor econômico agregado (EVA). São Paulo: Atlas, 2008



JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto** – os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Tradução. Nivaldo Montiguelli Jr. São Paulo. Thomson Pioneira. 1992. (8-9).

KARDEC, Alan, CARVALHO Cláudio, **Gestão Estratégica e Terceirização**. Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN, 2002.

KARDEC, A.; NASCIF J. **Manutenção: função estratégica**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009. 384 p.

MONCHY, F. **A Função Manutenção**. São Paulo: Durban, 1987.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista Gestão Industrial. Vol.4, n.2, 2008.

PEREIRA, C. A.; OLIVEIRA, A. B. S. **Avaliação de Resultados e Desempenhos**. In: CATELLI, A. (Coord.) Controladoria: uma abordagem da gestão econômica – Gecon. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

PRAZERES, P. M. **Dicionário de termos da qualidade**. São Paulo: Atlas, 1996.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**: uma abordagem logística. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SAGGIORO, Eduardo; et al. **Gestão de estoques MRO** – Parte I. Disponível em: <<http://visagio.com/pt/insights/gestao-de-estoques-mro> />. Acesso em 23 set. 2017.

SHELDON, D. H. **Achieving Inventory Accuracy**: A Guide To Sustainable Class A Excellence In 120 Days. Hardcover: J. Ross Publishing, 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002. 703 p.

SOUZA, J. B. **Alinhamento das estratégias do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) com as finalidades e função do Planejamento e Controle da Produção (PCP)**: Uma abordagem Analítica. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.



WALLER, M. A., *et al.* **Measuring the impact of inaccurate inventory information on a retail outlet.** The International Journal of Logistics Management, v. 17 n. 3, p. 355-376, 2006.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos:** Decisões e modelos quantitativos. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2011.



Gestão do processo de desenvolvimento de produtos: práticas e desafios

Management of the product development process: practices and challenges

**Julliana Graziely Pereira de Araújo, IFSP – São Carlos, jullianagparaujo@outlook.com
Marcela Avelina Bataghin Costa, IFSP – São Carlos, marcela.bataghin@ifsp.edu.br**

Resumo: O presente trabalho objetiva analisar a gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos e capacidade de uma empresa do setor ouças de Mesa Posta e utilitários do Polo Cerâmico de Porto Ferreira em reproduzir os protótipos de produtos. Para alcanças tais objetivos foi realizada uma revisão bibliográfica e documental, seguida de estudo de caso. O estudo de casos foi conduzido por meio de visitas, entrevistas e aplicação de questionário semi-estruturado a dois gerentes da empresa. O questionário buscou coletar dados sobre a caracterização geral das empresas e a gestão do processo de desenvolvimento de produto. Entre os principais resultados observou-se que embora fabrique produtos de alta qualidade, internamente no que concerne a gestão, a empresa possui dificuldades de comunicação, dificuldades do preenchimento da documentação referente às fases de desenvolvimento, e problemas com mão de obra o que de certa forma prejudica a reprodutibilidade dos protótipos de novos produtos, sendo assim desafios a serem superados nos próximos anos, visto que um melhor alinhamento destes problemas podem garantir a permanência da empresa no mercado.

Palavras-chave: Gestão; Desenvolvimento; Novos produtos; Práticas; Cerâmica.

Abstract: *The presente paper aims to analyze the management of new product development process and the capacity of a company from sector tableware and utilities of the ceramic pole of Porto Ferreira for producing their product prototypes. To achieve these goals it was done a bibliographic and documentary review, followed of case study. The case study was conducted through visit, interview and application of semi structure questionnaire for two managers of the company. The questionnaire sought collect data about general characteristics of the company and the management of new product development process. Beyond the main results it was observed that, although the company produces high quality products, internally as regards the management, the company has difficulty communicating, difficulties in completing of documentation relating to the stages of development, and problems with workmanship what in a way prejudice the reproducibility of new product prototypes, therefore challenges to be overcome in the coming years, since better alignment of these problems can ensure that the company remains on the Market.*

Keywords: Management; Development; New products; Practices; Ceramic



1 INTRODUÇÃO

A importância de uma gestão eficaz e eficiente do processo de desenvolvimento de produtos para a competitividade das empresas tornou-se evidente nas últimas décadas. A capacidade de inovar e desenvolver produtos orientados para o mercado, além de renovar constantemente os produtos oferecidos, mostra-se vital em diversos setores industriais (COSTA, 2010).

Segundo Rozenfeld et al. (2009) e Costa (2010), diversos esforços e métodos têm sido propostos para a melhoria do desempenho estratégico e operacional do processo de desenvolvimento de produtos - PDP. Tradicionais e modernas estratégias, metodologias e ferramentas são criadas e aplicadas na gestão do PDP buscando a redução de custos, manufaturabilidade do produto desenvolvido, qualidade do produto, rapidez no lançamento, entre outros.

Essa nova realidade competitiva atinge todos os setores industriais, não sendo diferente, portanto, para as empresas localizadas no Polo de Cerâmica Artística de Porto Ferreira, Estado de São Paulo, onde se encontra a empresa objeto desta pesquisa.

Embora a empresa desenvolva grande quantidade de novos produtos observa-se, grande dificuldade por parte da área de produção em reproduzir em grande escala os protótipos desenvolvidos pela área de desenvolvimento de produtos.

Dada a importância da empresa para a cidade e a necessidade de um processo de desenvolvimento de produto mais eficiente e eficaz este estudo se propõe a investigar em qual (is) fase do PDP ocorrem problemas e qual (is) área é responsável.

Importante ressaltar que a empresa está no mercado há apenas 13 anos e já concorre diretamente com as empresas mais renomadas e consolidadas no mercado cerâmico voltado para mesa posta e aparelhos de jantar.

Com administração familiar, e um crescimento maior que o planejado, aparentemente a empresa apresenta dificuldades na distribuição de informações e comunicação. Deste modo a pesquisa tem como intuito responder a seguinte questão: Como aprimorar o processo de desenvolvimento de produtos de modo a possibilitar a reprodutibilidade de protótipos na empresa estudada?



Este trabalho está dividido em 5 seções. A primeira semana introduziu e contextualizou o tema. A segunda questão faz uma revisão bibliográfica sobre o PDP. Na terceira seção é detalhada a metodologia de pesquisa. A quarta seção apresenta o estudo de caso e finalmente a quinta seção além das conclusões traz proposições de melhorias.

2. Referencial Teórico

2.1 Conceituação do processo de desenvolvimento de produtos – PDP

Segundo Kaminski (2000) o processo de desenvolvimento de produtos abrange um conjunto de atividades que englobam praticamente todos os departamentos da empresa, e tem como objetivo a transformação das necessidades mercadológicas em produtos ou serviços que atendam as necessidades do mercado e sejam economicamente viáveis.

Segundo Rozenfeld et al. (2006) o PDP pode ser dividido em três grandes macrofases denominadas: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós- desenvolvimento.

A macro fase de pré-desenvolvimento de produtos, corresponde às atividades e ao período compreendido entre a geração de uma ideia inicial para um novo produto e a decisão da empresa de investir no desenvolvimento do produto cujo conceito foi aprovado (BRENTANI e REID, 2012).

As atividades iniciais do pré-desenvolvimento se referem ao reconhecimento de oportunidades, ao alinhamento estratégico do novo produto com as estratégias competitivas da empresa, à coleta de informações de mercado e às avaliações prévias sobre o mercado e sobre a tecnologia a ser adotada no novo produto. As atividades finais por sua vez são relativas à definição do conceito do produto, ao planejamento do projeto e à sua análise inicial de viabilidade técnica e comercial (REID e de BRENTANI, 2004 apud COSTA, 2015).

Para Rozenfeld et al. (2006) a macro fase de desenvolvimento é composta por cinco subfases: projeto informacional; projeto conceitual; projeto detalhado; preparação da produção e lançamento do produto, conforme Figura 1. Observa-se que é na subfase de preparação de produtos que ocorre a fabricação dos primeiros protótipos e é de responsabilidade das demais subfases devem garantir sua manufacturabilidade. No entanto, as fases anteriores são responsáveis pela qualidade das informações que ao desenvolvimento.



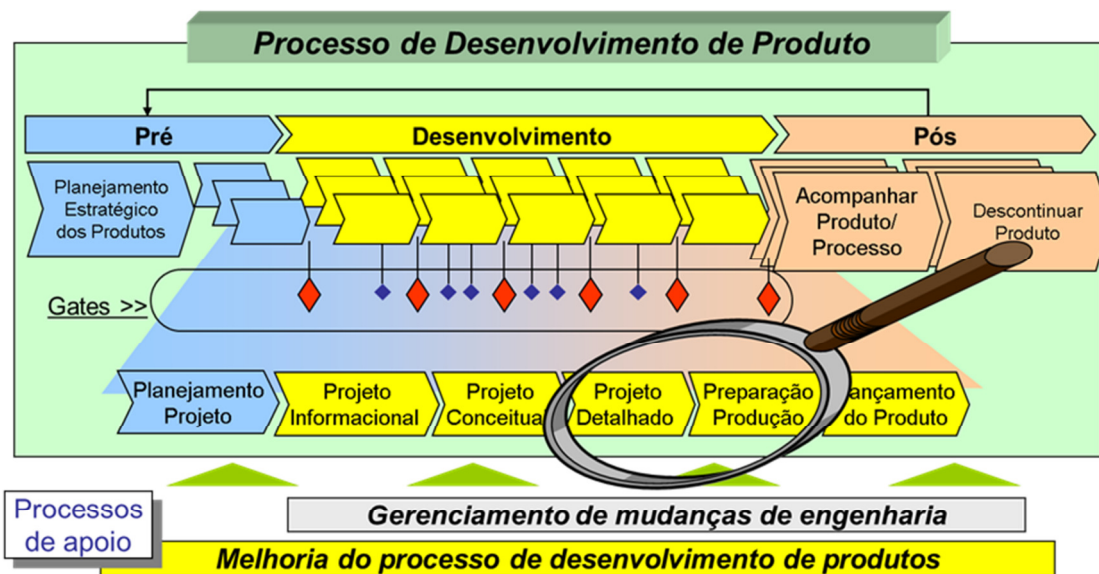
Já a macro fase de pós-desenvolvimento busca acompanhar o produto e processo e também descobrir e entender o momento para descontinuá-lo do mercado.

2.2 Fases do processo de desenvolvimento de produto

O processo de desenvolvimento de produtos dá-se a partir da coleta de informações sobre as necessidades e deficiências de mercado, informações estas que são transformadas em ideias e posteriormente em projetos e protótipos necessários para a produção de um produto (CLARK e FUJIMOTO, 1991 *apud* ARAUJO, 2006).

De acordo com o Rozenfeld et al. (2006) o pré-desenvolvimento deve estar alinhado a estratégia da empresa e deve garantir que ideias de todos os envolvidos com os produtos (clientes internos e externos e demais responsáveis pelo PDP na empresa como engenharia de produto, *marketing*, etc.), oportunidades e restrições sejam sistematicamente transformados em um conjunto de possíveis projetos, ou seja, o portfólio dos produtos que deverão ser desenvolvidos.

Figura 1 - Fases Processo de desenvolvimento de produto



Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al. (2006)

Esta macrofase ainda se subdivide em: fase de planejamento estratégico dos produtos e fase de planejamento do processo. Deste modo percebe-se que o pré-desenvolvimento faz a ponte entre o objetivo da empresa e os produtos desenvolvidos.



Após a definição do portfólio e o planejamento dos projetos tem-se a macrofase de desenvolvimento. É nesta macrofase que se encontram os dois principais assuntos tratados nesta pesquisa, uma vez que em suas subdivisões são explicitados quanto ao desenvolvimento dos protótipos. A macrofase de desenvolvimento pelas seguintes fases (ROZENFELD et al, 2006 apud COSTA, 2010).

✓ Projeto Informacional: a partir das informações coletadas na macrofase anterior (pré-desenvolvimento) são desenvolvidas as especificações-meta do produto, isto é, as características técnicas que o produto deverá possuir para atender a necessidade do consumidor. Após estabelecer as especificações-meta são determinados os critérios de avaliação para a tomada de decisões das fases seguintes do desenvolvimento.

✓ Projeto conceitual: relaciona-se com a busca, criação, representação e seleção de informações tendo início na atualização das especificações-meta. A busca consiste em *benchmarking*. A criação é direcionada pelas necessidades e requisitos do produto. A representação por sua vez, ocorre junto à criação e é feita por meio de desenhos ou esquemas podendo ser manuais ou com auxílio computacional. Por fim, é realizada a seleção de informações baseada em métodos adequados às necessidades previamente definidas. Desta forma, esta fase elabora e define o conceito do produto, o qual é composto por: integração dos princípios de solução; arquitetura, layout, estilo de produto, etc.

✓ Projeto Detalhado: desenvolve e finaliza todas as especificações do produto ou processo, que posteriormente serão encaminhados à manufatura e demais fases do desenvolvimento. É nesta fase que se obtém as especificações finais do produto quanto aos desenhos, tolerância, plano de processo, material de suporte ao produto, projeto das embalagens e seu término de vida. Vale ressaltar que é nesta subfase do desenvolvimento que é garantida o sucesso do produto, uma vez que aqui são detalhadas todas as especificações para o desenvolvimento do protótipo do mesmo e na fase seguinte é testada a sua manufaturabilidade, ou seja, capacidade de ser fabricado e reproduzido. O desenvolvimento de protótipo são parte das fases de projeto detalhado e preparação.

✓ Preparação para Produção: inicia os produtos no mercado nas condições de manufatura atendendo aos requisitos definidos nas fases anteriores. Envolve a obtenção de recursos de fabricação, produção piloto (protótipo), otimização da



produção, especificação dos processos e manutenção, e capacitação de pessoal. Os protótipos são produzidos e testados e posteriormente homologados. Homologar é o mesmo que verificar se estes protótipos atendem todos os requisitos anteriormente definidos e/ou padrões específicos da indústria (ROZENFELD et al., 2006). Porém, é necessário verificar se a empresa possui capacidade de produzir os produtos com a mesma qualidade do produto piloto atendendo às mesmas necessidades e requisitos dos clientes ao longo do seu ciclo de vida. Este é o ponto abordado pela pesquisa que será explicitado no estudo de caso.

✓ Lançamento do produto: Insere o produto no mercado garantindo os serviços de atendimento ao cliente e assistência técnica, levando em consideração também as campanhas de marketing.

Após a conclusão das duas primeiras macrofases inicia-se a macrofase de pós-desenvolvimento, momento no qual a empresa busca alcançar suas metas de desempenho. Envolve duas fases: Acompanhar o produto e processo e descontinuar o produto (ROZENFELD et al. 2006 apud COSTA, 2010). Estas, porém, não fazem parte do escopo desta pesquisa.

2.3 Protótipo e Prototipagem

Segundo Kaminski e Silva (2015) os protótipos podem ser considerados como uma versão preliminar de um novo produto. A palavra protótipo é derivada do grego, sendo *Prótos*, primeiro e *Typos*, tipo. Deste modo uma tradução adequada seria o primeiro modelo, que está em fase de testes, estudo ou planejamento. Os protótipos são especialmente úteis nas fases de Projeto Detalhado e Preparação para Produção, fases nas quais ocorrem diversos testes que se bem realizados podem garantir a manufaturabilidade dos produtos em larga escala. Neste momento problemas podem ser encontrados e discutidos com as equipes de produção que buscarão soluções evitando que um produto de má qualidade saia da empresa e afete negativamente seus lucros e sua reputação.

Além de testes, protótipos podem também ser úteis na etapa de concepção e enriquecendo da comunicação entre equipes de desenvolvimento de novos produtos (ELVERUM et al. 2015).

Segundo Mayhew (1999), são quatro as dimensões que definem a fidelidade de um modelo: **detalhamento**: a quantidade de detalhes que o modelo suporta; **grau de**



funcionalidade: se refere a extensão na qual os detalhes de operação são completos; **similaridade de interação:** o quão similar as interações com o modelo serão com o produto final e **refinamento estético:** o quão realístico o modelo é. Quanto mais próximo do real esperado melhores são as probabilidades de sucesso tanto para encontrar falhas quanto para aperfeiçoamento. Para Petrie (2006) as principais vantagens da utilização dos protótipos são:

- ✓ Facilitam o entendimento e o *feedback* dos usuários (que podem ser clientes internos);
- ✓ Cumprem o desejo de mostrar resultados rápidos para o cliente (clientes internos, externos, não necessariamente finais e parceiros);
- ✓ Tornam as discussões mais produtivas e sob controle nas sessões com os usuários;
- ✓ Facilitam a discussão entre projetistas e usuário, além de promover melhores acordos entre os membros de equipes multidisciplinares de projetos;
- ✓ Possibilitam testes de usabilidade no início do processo de desenvolvimento;
- ✓ Incitam a experimentação por terem baixo custo para alterar;
- ✓ Possibilitam obter uma aprovação formal do projeto antes de se prosseguir para o desenvolvimento.

Segundo Ulrich e Eppinger (2000) os protótipos podem ser classificados em físicos e analíticos. Os protótipos físicos constituem-se de elementos tangíveis criados para a aproximação do produto, já os analíticos caracterizam-se pela representação intangível, isto é, a representação virtual construída por meio de recursos computacionais. Deste modo os principais tipos de protótipos usados pelas empresas são de acordo com Rozenfeld et al. (2006) os protótipos reais e os virtuais. Os protótipos reais são utilizados na fase de projeto detalhado empregando-se SSCs similares ao produto final. Já os protótipos virtuais são utilizados desde as fases anteriores (softwares CAD/CAE).

Os protótipos virtuais quando aplicados exaustivamente durante o PDP, podem reduzir o escopo e a quantidade de alterações de engenharia, mas não podem ser a única fonte de avaliação, pois alguns atributos não podem ser ponderados virtualmente, como a ergonomia e a estabilidade, por exemplo. Enquanto os



protótipos físicos são mais caros e demorados, o emprego dos protótipos virtuais permite a execução de alguns testes inviáveis de serem realizados com os protótipos físicos, o que reduz a quantidade destes (ULRICH e EPPINGER, 2000). Contudo, vale ressaltar que por tratar-se de um estudo em uma empresa do Polo Cerâmico, todos os protótipos desenvolvidos utilizam-se dos dois tipos destacados por Rozenfeld et al (2006), uma vez que independente dos custos e da demora para o seu desenvolvimento, o protótipo físico faz-se necessário neste segmento para a averiguação da peça e também a mensuração de sua qualidade, além disso, quando são solicitadas personalizações ou desenvolvimentos exclusivos para grandes redes, estes protótipos devem ser apresentados ao cliente não apenas de modo digital.

Os protótipos físicos podem ser modelos de papelão, plásticos, cerâmicos entre outros como *Mock-up* (exemplos: esboço de telas de como a solução funcionará), maquete ou modelo físico (um objeto desenvolvido com prototipagem rápida, exemplo: impressão 3D, LEGO). No entanto, existem certas dificuldades para se chegar ao protótipo e para desenvolvê-lo de forma adequada. Para que isso ocorra todas as informações da macrofase de desenvolvimento, bem como todas as ferramentas citadas nos tópicos acima devem ser analisadas de modo que somente as melhores para cada tipo de projeto de novo produto seja de fato selecionada. Tudo começa com uma ideia que passa de etapa em etapa até chegar às fases de projeto detalhada e preparação da produção. Dificuldades podem ser encontradas uma vez que existem muitos conflitos entre departamentos de marketing, design, desenvolvimento de produtos e manufatura, devendo, portanto, prevalecer o bom senso e *expertise* (COSTA e TOLEDO, 2015).

A prototipagem facilita e torna possíveis os testes de falha do produto e análises de tais falhas.

3 Método de pesquisa

Com intuito de dar maior robustez ao trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, através da análise de títulos da literatura especializada e artigos científicos (MARCONI; LAKATOS, 2015).

Para responder ao problema e atender aos objetivos da pesquisa, realizou-se uma pesquisa de campo por meio do método de estudo de caso já que este método



possibilita uma investigação empírica e profunda do objeto de estudo, uma vez que o pesquisador observa os fenômenos no contexto em que se realizam (YIN, 2005).

Para a coleta de dados, utilizaram-se três técnicas: análise documental; observação (sistemática e participante); e entrevista com os gerente de produto e comercial. A análise documental foi realizada através de documentos cedidos pela empresa.

4 Estudo de caso

A empresa estudada foi fundada em 1998 a partir da fusão de duas empresas de pequeno porte fabricantes de cerâmica decorativa (vasos, adornos, entre outros). Em 2003, passou a fabricar Linhas de Louça para Mesa Posta e utilitários. Atualmente ocupa uma área total de 18.600m², sendo 11.500 m² de área construída e é considerada uma das principais referências na fabricação de faiança *feldspática* em todo mercado nacional. Seus produtos estão presentes nas principais lojas de Presentes Finos, *E-commerce* e grandes redes de varejistas. Possui cerca de 170 linhas de produtos em seu portfólio, além de linhas desenvolvidas exclusivamente para seus clientes (grandes redes e lojistas), chegando a mais de 1.000 itens personalizados. A empresa emprega 300 colaboradores diretos.

É constituída de capital nacional e possui administração familiar, sendo os principais gestores pertencentes à família dos sócios fundadores. Devido ao seu rápido crescimento, tem contratado profissionais da área para o melhor gerenciamento e execução dos processos. Com isso sua administração tende a se tornar mista.

Os produtos fabricados são basicamente constituídos de *Faiança Feldspática* (tipo de cerâmica branca, sendo um produto intermediário entre a cerâmica convencional e à porcelana). Suas principais linhas e modelos se direcionam a gastronomia e hotelaria (linhas brancas e lisas), lojas de presentes e decoração (linhas com relevo, decalque, coloridas), e grandes redes (misto dos modelos direcionados à decoração e gastronomia). A empresa especializou-se na fabricação de pratos (rasos, fundos e sobremesa), xícaras (chá e café), *bowls*, travessas, tigelas e *etagiere*.

O faturamento médio anual da empresa concentra-se é de aproximadamente R\$ 35 milhões. De acordo com os dados coletados na entrevista a empresa não sabe mensurar o quanto do faturamento médio anual corresponde aos novos produtos, uma vez que as linhas bem sucedidas permanecem no mercado por mais de 4 anos, enquanto outros vendem apenas 1 ano e são descontinuados.



Atualmente a empresa exporta seus produtos para países da América do Sul e seus principais clientes no exterior concentram-se na Bolívia e Paraguai. A contribuição média da exportação no faturamento, no entanto é inferior a 5%. O foco da empresa é de fato o mercado interno (nacional).

As vendas no mercado interno se concentram nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Atualmente empresa tem projetos para ampliação buscando atender melhor as regiões Centro-Oeste e Norte.

Embora tenha fortes concorrentes da região Sul do país, o mercado da empresa estudada corresponde à cerca de 1/3 de todas as vendas do setor, e isto relaciona-se ao fato de que a empresa oferece produtos diferenciados e customizados. A localização da empresa também facilita o escoamento de seus produtos.

Para a empresa, desenvolver um novo produto significa atender e superar as expectativas do mercado. Esta ideia vai ao encontro da definição apresentada por Kaminski (2000) na qual o autor afirma que o processo de desenvolvimento de produtos tem como objetivo a transformação das necessidades mercadológicas em produtos ou serviços que sejam economicamente viáveis.

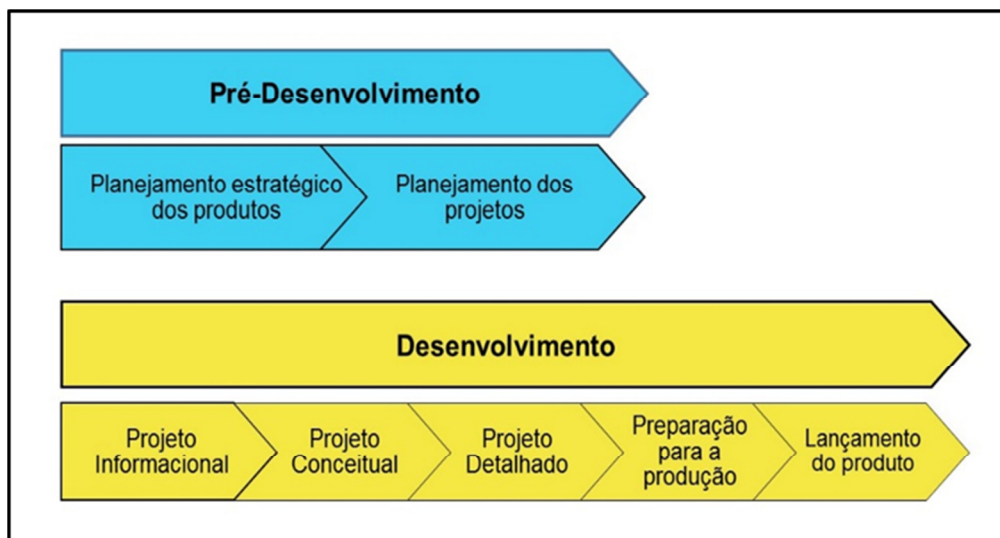
4.1 Caracterização do PDP na empresa

De acordo com os dados disponíveis em documentos da empresa e com as respostas dos entrevistados, pode-se afirmar que a empresa possui procedimento formalizado e documentado que define suas atividades, fases e etapas durante o processo. Observou-se que os entrevistados desconhecem a teoria das Macrofases de desenvolvimento apontadas por Rozenfeld et al. (2006) e conseqüentemente a nomenclatura das suas respectivas etapas e atividades.

Porém, após a análise das informações percebe-se que a empresa desenvolve as atividades correspondentes às fases de pré-desenvolvimento e de desenvolvimento.

As nomenclaturas próprias adotadas pela empresa para as fases e etapas do processo de desenvolvimento são: fase de concepção, desenho, laboratorial e de avaliação. As fases de concepção e desenho correspondem ao Projeto Informacional e Conceitual conforme apresentado na Figura 2.

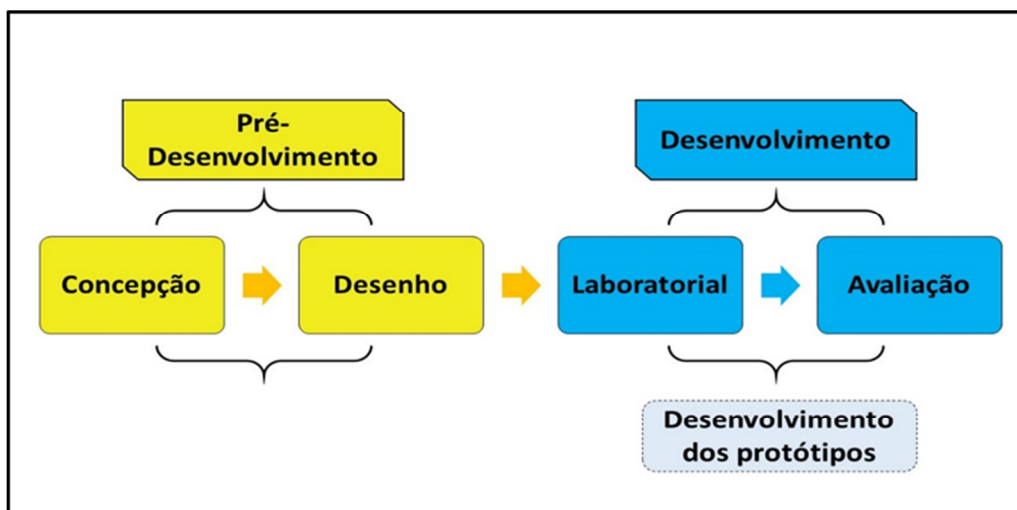
Figura 2 - Fases do PDP identificados na empresa



Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

As fases laboratoriais e de Avaliação correspondem ao Projeto Detalhado e de Preparação para a produção, e são nestas etapas que os protótipos são desenvolvidos (laboratorial) e testados para a produção em larga escala (avaliação), conforme Figura 3.

Figura 3 – Fases do PDP nomeadas pela empresa



Fonte: Próprio autor

5. Análise e discussão

Segundo o entrevistado a empresa possui aparente dificuldade no preenchimento da documentação relativas as fases e atividades realizadas ao longo do PDP, já que esta documentação é composta por uma ficha de cadastro elaborada em Excel, e cada ficha corresponde apenas a um produto ou uma linha de produtos fazendo com



que em períodos de Feiras e exposições onde são lançados aproximadamente 40 linhas de produtos diferentes, o preenchimento das fichas não seja feito adequadamente devido à falta de tempo. Além disso, um dos entrevistados afirma que esta documentação deveria ser preenchida por todos os setores envolvidos (do início da produção até a expedição do produto final). Uma vez preenchidos adequadamente, as possíveis dificuldades e alterações durante o processo ficariam registradas, facilitando o controle, o que por vezes não é efetuado formalmente trazendo resultados insatisfatórios que impossibilitam a reprodução em larga escala no momento que são recebidos os primeiros pedidos. Quando isto acontece a empresa não consegue atender seus clientes dentro dos prazos, gerando grande insatisfação por parte dos clientes e problemas no clima organizacional.

Quanto aos tipos de projeto desenvolvidos pela empresa observa-se que 70% destes correspondem ao tipo Plataforma – aqueles nas quais são mantidas a mesma base, mas com a introdução de novos materiais, como por exemplo uma outra cor de esmalte, ou outro produto diferente que impacte na aparência do produto. Os projetos do tipo Incremental e Derivado correspondem a 20% do total dos produtos desenvolvidos, sendo os projetos que apresentam pequenas modificações em relação aos já existentes, com o intuito de diminuir seu custo, melhorar seu desempenho no campo, e atender as necessidades do mercado. Já os projetos do tipo Radicais (*breakthrough*) e Pesquisa Avançada correspondem a 5% cada.

O tempo médio de duração dos projetos, considerando-se o levantamento de necessidades dos clientes até o lançamento no mercado, é significativamente maior para os projetos do tipo Radical e Pesquisa Avançada, porém como a maioria dos projetos realizados na empresa estudada que são os do tipo Plataforma, Incremental e Derivado o tempo médio de desenvolvimento é de 7 a 8 meses. Vale ressaltar que as linhas básicas (brancas e lisas) e aquelas que tiveram boa aceitação no mercado continuam sendo fabricadas, somente as linhas que não alcançaram as metas de vendas no ano vigente são descontinuadas.

Analisando-se as metodologias e ferramentas de suporte ao PDP que contribuem para a reprodutibilidade de protótipos utilizados pela empresa, observa-se que o *Benchmarking*, *CAD*, *Rhinoceros 3D*, e a Tecnologia de Grupo são as ferramentas utilizadas pela empresa.



O *Rhinoceros 3D* (também conhecido como Rhino3D) é um *software* proprietário de modelagem tridimensional baseado na tecnologia NURBS. Desenvolvido pela Robert McNeel & Associates para o sistema operacional Windows, o programa nasceu como um *plug-in* para o *AutoCAD*, da *Autodesk*. É usualmente utilizado em diversos ramos de *design*, em arquitetura e também engenharia mecânica.

É importante ressaltar que mesmo a empresa afirmando não utilizar determinados métodos e ferramentas de suporte ao PDP, estes são realizados de maneira, no entanto os funcionários desconhecem as terminologias apresentadas na literatura da área, como por exemplo, o *Benchmarking* e a Tecnologia de Grupo. Estas são utilizadas de maneira não formalizada. Somente após a explicação destes termos os entrevistados afirmaram que estas são realizadas.

Com relação aos protótipos a empresa o define como “um produto conceito, algo que ninguém tem no mercado e será reproduzido em larga escala para atender a necessidade do consumidor”. Esta afirmação assemelha-se ao que Kaminski e Silva (2015) definem como protótipos, os quais podem ser considerados como uma versão preliminar de um novo produto. No entanto, não significa necessariamente que ninguém tenha no mercado, pois através de *Benchmarking* também utilizado pela empresa, produtos bem semelhantes podem ser disponibilizados ao consumidor com apenas a alteração de alguns detalhes e da marca.

Atualmente a empresa utiliza os dois tipos de protótipos apontados por Rozenfeld et al. (2006): protótipos reais e virtuais. Os protótipos virtuais que são desenvolvidos pelos responsáveis da criação, *design* e dimensões das peças (protótipo 2 D – *CAD*, protótipo 3 D – *Rhinoceros 3D*), e os protótipos reais desenvolvidos em laboratório – cerâmico.

De acordo com o entrevistado a principal dificuldade encontrada ao criar protótipos de novos produtos é “tentar simular em larga escala um produto que possua relevo rico em detalhes”. O entrevistado ainda afirma que dependendo do relevo projetado para o produto, pode ocorrer algum desvio com relação ao esperado se durante o ajuste na prensa a máquina fizer uma curvatura diferente daquela que foi projetada virtualmente e isso gerará grandes danos no lote de ‘amostra’. Quando isso ocorre, o processo deve ser refeito, ou seja, é necessário refazer o desenho, anotar na ficha e tentar moldá-lo novamente na máquina, pois é através dessa alteração no projeto que será desenvolvida a nova matriz. Não basta ajustar o produto no setor onde o



problema foi detectado, o correto seria encaminhar as informações para os responsáveis pela criação desenharem e ajustarem novamente, pois qualquer alteração no processo sem a devida documentação pode alterar a característica do produto.

Vale ressaltar que ambos os gerentes entrevistados apontaram a mesma dificuldade, enfatizando que mesmo que estas informações devam ser documentadas e existam documentos para isso, não são todos os setores que fazem o devido preenchimento das fichas de desenvolvimento, e por vezes a comunicação entre os integrantes da equipe de PDP é falha.

Antes que o protótipo seja aprovado e reproduzido em larga escala são efetuados testes em todos os setores de produção em escala semi-industrial, ou seja, em lotes mínimos de 20 peças e máximo de 100 peças. Para definir a quantidade de testes é necessário indicar o tipo de trabalho e processo a ser utilizado, por exemplo, o molde de prensa dura 1.000 batidas (produz 1.000 peças), desta forma tem-se a possibilidade de testar mais vezes por menos custo. Porém, para a fabricação do molde de uma máquina *Roller* é necessário produzir no mínimo 10 moldes, desta forma, não é viável a execução de vários testes nesse processo, sendo o ideal a identificação de problemas no protótipo antes de encaminhá-lo à produção semi-industrial.

Quando ocorrem falhas no processo de prototipagem tais falhas geralmente partem dos pequenos componentes e atingem o produto como um todo. A maior parte dos problemas detectados pela empresa estão relacionados com a conformação, ou seja, em conformar, destacar, e disponibilizar a peça no forno sem trincar.

A empresa acredita não possuir dificuldades para a reprodução dos itens em larga escala, pois consegue reproduzir todos os protótipos aprovados, no entanto pelo descrito acima, não é exatamente correta esta afirmação. O que geralmente acontece com o desenvolvimento de novos produtos é que existe uma variação de perda de material, a qual é compensada no preço do produto no ato da venda. O entrevistado ainda afirma que os projetos que possuem maior volume de perda são os do tipo Radicais, em contrapartida são estes que possuem maior valor agregado. Cada item pode apresentar uma dificuldade e perda diferentes, por isso não há um motivo específico que a empresa consiga apontar como causadora da dificuldade na reprodutibilidade dos protótipos.



Vale ressaltar que mesmo que a empresa acredite não possuir tais dificuldades, todas as vezes em que um produto é lançado e é encontrado algum problema em sua reprodução, mesmo sendo posteriormente solucionado isso acaba alterando o fluxo normal de produção pois, estes erros geram atrasos que acabam afetando o ritmo produtivo. Como o prazo na entrega interna é alterado, passam a existir os gargalos nas linhas de produção e geração de estoque intermediário. Além disso, os pedidos acabam sendo faturados parcialmente (gerando maior custo de pedido e processamento) e a empresa acaba não entregando esses itens no prazo acordado com o cliente ocasionando em posteriores cancelamentos devido ao frete que será pago duas vezes. Desta forma, fica claro que por mais trabalhoso que seja o preenchimento adequado da documentação (ficha de desenvolvimento), esta se faz necessária para que o processo seja bem conduzido e atinja os objetivos da empresa que são, além de lançar produtos inovadores no mercado, fazer com que estes saiam da empresa e atendam as reais expectativas dos clientes.

Quanto às ferramentas de apoio ao PDP e a sua baixa utilização pela empresa, o entrevistado afirma que este fato está diretamente relacionado com a cultura da empresa, (empresa familiar). Este tipo de empresa possui receio em mudar o que já deu certo no passado e criar problemas futuros. É necessária uma mudança cultural e gerencial por parte da diretoria, modernizando seu PDP e confiando mais na capacidade da equipe de desenvolvimento.

Quando o produto é lançado e a sua reprodução não é bem-sucedida, seja por um problema na máquina, na matéria-prima, ou em razão de testes insuficientes, mão de obra não qualificada, entre outros, o responsável pelo PDP e os engenheiros verificam em qual setor/área estão sendo detectadas estas falhas e a partir deste momento são feitas as avaliações para correção, mas isso gera retrabalho e conseqüentemente custos. Após detectar o problema, esta informação deve ser registrada na ficha de desenvolvimento. O produto nunca é descontinuado antes de um ano de mercado, e mesmo que apresente dificuldades em sua reprodução, tais dificuldades devem ser eliminadas, e se necessário alterar o valor de venda do produto, para que este possa cobrir os seus custos. Esta ação não é eficaz já que não resolve o problema e ainda pode levar a perda de clientes.

Os entrevistados afirmam que estas dificuldades no PDP estão relacionadas à capacidade da empresa que por estar em um processo de crescimento, ainda está



na transição de um trabalho que antes era totalmente manual para utilização de tecnologia de ponta como robôs para o setor de esmaltação, e máquinas em que operam apenas dois funcionários, um para abastecer com a matéria prima e o segundo para a retirada do material já pronto.

Outra consideração importante apontada pelos entrevistados é que como a Linha de produtos anteriormente era totalmente manual, a empresa possuía mão de obra especializada, e atualmente é muito difícil e caro treinar e especializar um funcionário. Desta forma, acreditam que isso contribuiu para dificuldades no momento de desenvolver produtos sob a solicitação de clientes e também para o ajuste em máquinas e robôs para que estes atuem o mais próximo possível do trabalho humano.

Sendo assim listam-se os principais problemas encontrados na reprodução em larga escala:

- ✓ Documentação e formalização das alterações efetuadas no projeto;
- ✓ Dinamismo para preenchimento da ficha de desenvolvimento;
- ✓ Falta de preenchimento da ficha de desenvolvimento por todos os setores envolvidos;
- ✓ Falha na comunicação;
- ✓ Baixa utilização das ferramentas de apoio ao PDP;
- ✓ Rápido crescimento da empresa que está passando pela profissionalização dos processos;
- ✓ Substituição de mão de obra qualificada por tecnologia de ponta, que por vezes atende à quantidade estimada de produção, mas não à qualidade.

6. Conclusão

O Processo de Desenvolvimento de Produtos é um importante indicador de competitividade da empresa. Quando bem realizado pode assegurar a sobrevivência da organização no futuro, já que é o responsável por inserir e manter a empresa no mercado ao desenvolver e aperfeiçoar os produtos oferecidos.

Deste modo, o presente trabalho identificou e analisou as práticas da Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos em uma empresa produtora de linhas de Louças para Mesa Posta e utilitários localizada no Polo Cerâmico de Porto Ferreira estado de São Paulo.



Observou-se, a partir dos dados coletados pela entrevista, que a empresa possui administração familiar em transição para administração profissional nos processos devido ao seu rápido crescimento. É de médio porte e de capital essencialmente nacional.

A empresa possui apenas 13 anos no mercado, seu principal mercado é o nacional. As exportações ainda estão em fase inicial. Seus clientes são países da América do Sul como Bolívia e Paraguai.

Após a análise das informações coletadas, observou-se que a empresa realiza apenas duas das três macrofases de desenvolvimento propostas por Rozenfeld, et al. (2006): a Macrofase de Pré-desenvolvimento e a Macrofase de Desenvolvimento. A empresa adota nomenclaturas próprias, que são semelhantes a estas fases, mas não realizam todas as atividades que a literatura sugere, já que o modelo proposto pelos autores é genérico e cada empresa adapta de acordo com sua realidade.

A empresa estudada também apresenta aparente dificuldade no que diz respeito a eficiência para preenchimento da documentação que formaliza o Processo de Desenvolvimento de Produtos, e também na própria documentação do PDP, que por ser difícil e burocrática não permite a agilidade no registro e na obtenção de informações.

Quanto aos tipos de projeto desenvolvidos pela empresa verificou-se que 70% destes são do tipo Plataforma contra 20% que correspondem aos projetos do tipo Incremental e Derivado. Os 10% restantes correspondem aos do tipo Radicais e de Pesquisa Avançada. A empresa necessita de aproximadamente 8 meses para lançar um novo produto – desde o seu planejamento até a produção do protótipo real, e em todos os anos são lançados produtos de acordo com tendência do mercado.

Das ferramentas de suporte ao PDP empresa desconhece as terminologias apresentadas na literatura da área, como por exemplo o *Benchmarking* e a Tecnologia de Grupo. Porém, utilizam estes dois exemplos de ferramentas de maneira informal. A empresa informa não utilizar outras ferramentas de suporte por questões culturais e falta de capacitação. A partir do momento em que a diretoria optar por trabalhar com tais recursos todo o Processo de Desenvolvimento será readequado.



Verificou-se que a empresa trabalha com os dois tipos de protótipos apontados por Rozenfeld et al. (2006) – protótipos virtuais e reais. Após o desenvolvimento destes, a empresa afirma não possuir dificuldades para a sua reprodução em larga escala, pois consegue reproduzir todos os protótipos aprovados. No entanto, esta é a colocação da empresa, pois foi observado, a partir de análises documentais e entrevistas que grande parte dos novos produtos apresentam problemas ainda na etapa de prototipagem. Isso gera maiores custos e até cancelamentos de pedidos (com perda de clientes) para a empresa.

A empresa ainda justifica não possuir dificuldades para a reprodução dos itens em larga escala, pois segundo o entrevistado o que geralmente acontece com o desenvolvimento de novos produtos é que existe uma variação de perda de material, a qual é compensada no preço do produto no ato da venda. Porém, quando o produto é encarecido devido a esse problema no PDP, produtos substitutos do concorrente direto chegam aos consumidores com maior facilidade devido ao preço que corresponde às possibilidades do mercado. Um exemplo disso ocorre quando produtos constituídos de *Faiança Feldspática* ou até mesmo Porcelana são trazidos da região Sul e comercializados no Estado de São Paulo por preços menores do que o da própria fábrica em Porto Ferreira. Uma das justificativas para tal fator seria que provavelmente os concorrentes diretos não possuam a mesma dificuldade para a reprodução dos protótipos em larga escala.

6.1 Proposições de Melhorias

Considerando a revisão bibliográfica e os resultados do estudo de caso são apresentados a seguir algumas proposições gerais para melhoria do PDP na empresa estudada.

Proposição 1: O processo de desenvolvimento de produtos necessita ser realmente formalizado para que toda e qualquer alteração no protótipo seja registrada e de fácil acesso. O que se vê hoje é uma formalização na teoria, não na prática.

Proposição 2: A documentação do processo de desenvolvimento de produtos necessita ser preenchida por todos os envolvidos diretos com o PDP e a ficha de desenvolvimento deve ser simplificada.

Proposição 3: A empresa necessita de mão de obra qualificada por tratar-se de produtos artesanais que muitas vezes precisam de acabamento manual.



Investimento em treinamento e desenvolvimento pode ser uma alternativa, já que falta pessoal qualificado para a produção industrial na região.

Estes são os principais desafios a serem superados pela empresa nos próximos anos.

Como limitações da pesquisa, pode-se citar o acesso limitado aos dados da empresa, principalmente devido ao fato de que o PDP é estratégico para empresa. Sugere-se para trabalhos futuros a realização de um *survey* com diversas empresas deste setor para comparar a condução do desenvolvimento de produtos entre elas bem como verificar semelhanças e principais diferenças entre as mesmas.



REFERÊNCIAS

ARAUJO, C.; ANDRADE, L. M.; AMARAL, D. C.; Diagnóstico da gestão de processo do desenvolvimento de produtos: um estudo de caso no setor de equipamentos e próteses médicas. In: XIII SIMPEP, 2006, Bauru, SP. **Anais...Bauru**, 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/297.pdf>

BRENTANI, U.; REIDE, S. E. The fuzzy front-end of discontinuous innovation: Insights for research and management. **Journal of Product Innovation Management**, v.29, n.1, p. 70-87. 2012.

COSTA, M. A. B.; TOLEDO, J. C. Análise da evolução, dos modelos e atividades de pré-desenvolvimento sob a ótica da revisão bibliográfica sistemática - RBS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 2015, Itajubá, MG. **Anais... Itajubá**, 2015

COSTA, M.A. Análise das práticas da gestão do processo de desenvolvimento de produtos em empresas de revestimento cerâmico do Polo de Santa Gertrudes-SP. 2010.157p. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção) - Departamento de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- UFSCar, São Carlos, 2010.

COSTA, M. A. B.; TOLEDO, J. C. Análise dos modelos e atividades do pré-desenvolvimento: revisão bibliográfica sistemática. **Gestão & Produção**, v.23, n4, p, 1-14.2015. Disponível em: < http://www.scielo.br/readcube/epdf.php?doi=10.1590/0104-530x1888-15&pid=S0104-530X2016000400704&pdf_path=gp/v23n4/en_0104-530X-gp-0104-530X1888-15.pdf&lang=en>. Acesso em ago. 2017.

ELVERUM, CW.W. T. On the use of directional and incremental prototyping in the development of high novelty products: Two case studies in the automotive industry. **Journal of Engineering and Technology Management**, 2015, pg. 71-88.

KAMINSKI, P. C.; DA SILVA, G. C. Selection of virtual and physical prototypes in the product development process. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 2015.

KAMINSKI, P.C. Produtos e a Sociedade. In: **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. p.1-15.



MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MAYHEW, J.D. **The Usability Engineering Lifecycle**. San Francisco: Morgan

PETRIE, H. **Remote usability evaluations with disabled people**. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, CHI '06. 2006. New York, NY, USA. ACM. 2006. p.1133–1141.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRADINI, D.H.; SCALICE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos - uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006, 542 p.

SILVA, S.; ROZENFELD, H. Preposição de um modelo para avaliar a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. **IBICT – Revista ciência da informação**, v.36, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1193/1366>>. Acesso em set. 2017.

ULRICH, K.T., EPPINGER, S.D. **Product design and development**. 2nd ed. London: McGraw-Hill, 2000.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



ENTENDENDO A LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA: ESTUDO DE CASO DO TERMINAL DE CARGAS DOS CORREIOS

UNDERSTANDING THE AIRPORT LOGISTICS: CASE STUDY OF POSTAL CARGO TERMINAL

Cleber Tadeu Santana, Fatec Guarulhos, clebts@hotmail.com

Lais Crispim Ramalho Prado Perrela, Fatec Guarulhos,

lays_perrela@hotmail.com

José Martino Neto, Fatec Guarulhos, jose.martino@fatec.sp.gov.br

Vito José Carone, Fatec Guarulhos, vitocarone@uol.com.br

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo apresentar o funcionamento logístico aeroportuário do Terminal de Cargas de Guarulhos dos Correios. Consiste em descrever o processo de distribuição de mercadorias do terminal que está localizado no Aeroporto Internacional de São Paulo. O terminal é a unidade responsável pela preparação, encaminhamento e recepção da carga aérea na Superintendência Estadual São Paulo Metropolitana e Superintendência Estadual São Paulo Interior. Há quarenta e sete anos a empresa Correios está inserida no mercado. Desde 1969 a empresa opera no recebimento, envio e entrega de mercadorias no Brasil. Oferece produtos e serviços para atender às necessidades dos clientes e da sociedade, cumprindo o compromisso de pontualidade e segurança. O Terminal de Cargas de Guarulhos dos Correios dispõe de quatorze aeronaves cargueiras e cento e dezoito linhas de caminhões, de recepção e partida, para o escoamento das mercadorias. Todas as noites operam dez aeronaves cargueiras onde são descarregadas em média duzentas e cinquenta e nove toneladas/dia de cargas, e embarcam trezentas e quarenta e seis toneladas/dia. Diante desse contexto, a logística se torna um mecanismo de grande importância para garantir um bom desempenho no gerenciamento dos processos.

Palavras-chave: Logística; Correios; Movimentação de cargas

Abstract: *This paper aims to highlight the relevance of airport logistics. It describes the process of distributing goods in the cargo Terminal of Guarulhos post office, which is located in the São Paulo International Airport. The terminal is the unit responsible for the preparation, submission and receipt of air cargo on State Superintendence São Paulo metropolitan and State Superintendence São Paulo Interior. There are forty-seven years the company post office is located on the market. Since 1969 the company operates in receiving, sending and delivery of goods in Brazil. Offers products and services to meet the needs of customers and society, fulfilling the commitment to punctuality and safety. The cargo terminal of Guarulhos post office offers fourteen all-cargo aircraft and one hundred eighteen lines of trucks, reception and departure for the disposal of goods. Every night operate ten all-cargo aircraft where are downloaded on average two hundred fifty-nine tons/day of loads, and board three hundred forty-six tons/day. In this context, logistics becomes a mechanism of great importance to ensure a good performance in the management of processes.*

Keywords: Logistics, Correios, Cargo handling

1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual e devido as transformações que ocorrem diariamente no país, as empresas buscam se aprimorar e criar novas tecnologias para se manterem presentes no mercado. O governo tem o intuito de obter sucesso e desenvolver um mercado consumidor, para suprimir os problemas existentes e lutar contra a desigualdade entre as regiões do Brasil.

Nos últimos anos, o panorama brasileiro se modificou e refletiu de forma positiva no mercado. Essa mudança contribuiu para o sucesso de das organizações, dentre elas, os Correios, que busca integrar produtos e tecnologias, aprimorar seus serviços para oferecer credibilidade e melhores serviços aos seus clientes.

A seguir, no desenvolvimento deste trabalho, serão apresentados conceitos importantes que suportam a teoria, bem como o estudo de caso relativo a empresa em questão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LOGÍSTICA

Atualmente a logística é uma área importante para as empresas e tem como objetivo oferecer os produtos com níveis altos de serviços e com os menores custos possíveis, de forma a satisfazer os seus clientes e obter o retorno esperado pela empresa. Seu objetivo é criar formas para entregar os produtos ao destino final num tempo mais curto possível. São estudadas rotas de circulação, meios de transportes, locais de armazenagem, entre outros fatores que influenciam na área.

Ela trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável (BALLOU, 2008, p.24).

Seguindo o mesmo raciocínio, o objetivo da logística é desenvolver uma visão de todo o sistema da empresa. É sobretudo um conceito de planejamento, que visa criar uma estrutura em que as necessidades do mercado possam ser traduzidas em uma estratégia de fabricação e planos (CHRISTOPHER, 2011).

Ainda segundo Leite (2009, p. 2) a logística

pode ser entendida como uma das mais antigas e inerentes atividades humanas na medida em que sua principal missão é disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade, nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade em que são necessários aos utilizadores.

A concepção logística agrupa as atividades relativas ao fluxo de produtos e serviços para administração coletiva. Essas atividades englobam atividades de comunicação, transporte e estoques. A empresa precisa, portanto, focalizar o controle e a coordenação coletivos das atividades logísticas para alcançar ganhos potenciais (BALLOU, 2008).

Portanto, a logística é uma atividade relevante na gestão de cadeia de abastecimento para o Terminal de Cargas dos Correios em Guarulhos, que também inclui outras atividades como a coordenação e a colaboração entre parceiros: fornecedores, intermediários, terceiros (empresas que não estão diretamente associadas à cadeia de abastecimento, mas que de uma forma contribuem com serviços) e clientes.

2.2 DISTRIBUIÇÃO FÍSICA

A distribuição física é uma atividade essencial na área logística. Ballou (2008) descreve a distribuição física como sendo responsável por todo processo de processamento de pedido, armazenagem e transporte, desde o término da produção de um produto até o cliente final.

Ainda segundo Ballou (2008),

desde o instante em que a produção é finalizada até o momento no qual o comprador toma posse dela, as mercadorias são responsabilidade da logística, que deve mantê-las no depósito da fábrica e transportá-las até depósitos locais ou diretamente ao cliente.

Dornier (2000) considera que para garantir que este fluxo ocorra segundo o esperado, o autor propõe a formação de uma rede de distribuição física, que deve englobar um estudo das atividades logísticas, como o manuseio de materiais, armazenagem, meios de transportes e estoques.

Ballou (2008) ainda descreve que

muitas configurações estratégicas diferentes de distribuição podem ser empregadas. Há três formas básicas: (1) entrega direta a partir de estoques de fábrica, (2) entrega direta a partir de vendedores ou da linha de produção e (3) entrega feita utilizando um sistema de depósitos.

2.3 TRANSPORTE

O transporte normalmente representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos para inúmeras empresas. A movimentação de cargas absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais (BALLOU, 2004).

De acordo com Ballou (2004), o usuário de transportes tem uma ampla gama de serviços à disposição, girando em torno de cinco modais básicos: hidroviário, ferroviário, rodoviário, aeroviário e dutoviário.

Ainda segundo Ballou (2004), os cinco modais citados podem ser utilizados em conjunto, ou então, é possível utilizar um único modal em particular. A partir disso, o usuário seleciona um único serviço ou combinação de serviços que lhe adequa a melhor combinação de condições e custos. A fim de ajudar a resolver o problema de escolha do serviço de transporte, deve-se levar em conta o preço, tempo médio de viagem, avarias e danos.

2.4 TRANSPORTE AÉREO

O grande atrativo do transporte aéreo é a sua inigualável rapidez origem-destino, principalmente em grandes distâncias (BALLOU, 2004).

De acordo com Ballou (2004),

a confiabilidade e disponibilidade do serviço aéreo podem ser qualificadas como boas sob condições operacionais normais. A variabilidade, quando comparada com os tempos médios de entrega, chega a qualificar o transporte aéreo como um dos modais menos confiáveis. A capacidade do serviço aéreo tem sofrido enormes restrições em decorrências das dimensões físicas do espaço de carga e limitações de potência das aeronaves.

Todas as empresas de carga aérea são somente transportadoras comuns (apenas carga). O serviço é concentrado à noite, com tarifas em média 30% menores que as dos transportadores de carga geral de linha (BALLOU, 2004).

Rodrigues (2005) destaca as vantagens do modal aéreo. Dentre elas incluem a velocidade, a confiabilidade e a eficiência.

O modal aéreo é caro, com altos custos fixos e variáveis, que perde muito pelas questões de frequência, consistência, capacidade. Possui também uma capacidade reduzida de transporte, quando há pesos e volumes elevados (SILVA E PORTO, 2003).

2.5 CARGA AÉREA

Segundo Magalhães (1998), carga aérea é o termo geral utilizado para denotar o conjunto de bens transportados por via aérea que geram receita, excluindo-se deste os passageiros e bagagens.

Consideram-se inseridos neste contexto (ALVES, 2012):

- ✓ Malas postais: São os materiais classificados como correspondências que são transportados e distribuídos via estações postais e entregadores, excluindo-se encomendas e cargas;
- ✓ Encomendas expressas (*courier*): São remessas que exigem entregas rápidas, serviços expressos que atendam materiais como documentos, amostras e pequenas encomendas e;
- ✓ Carga propriamente dita: são materiais na maioria de grandes volumes e dimensões que necessitam ser transportados nesse modal. Apenas bens, excluindo-se material postal e encomendas expressas.

3 METODOLOGIA

Para a realização do presente artigo, se fez necessária uma pesquisa descritiva associada a um estudo de caso.

Os procedimentos metodológicos foram feitos com base em pesquisas bibliográficas, constituída por consulta a artigos, livros e o acesso aos documentos foram obtidos através de bancos de dados e em bibliotecas.

Fez-se necessária a visita na empresa e a consulta ao material interno utilizado nas operações de importação e exportação para descrever os procedimentos que são utilizados na organização. Se fez útil também, a pesquisa por informações no site da empresa.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 HISTÓRIA DOS CORREIOS

Há trezentos e cinquenta anos, em 1663, começava a atividade postal brasileira, com o título Correio-Mor das Cartas do Mar. Era criado, no Brasil ainda colonial, o Correio

da Capitania do Rio de Janeiro, para viabilizar a troca de correspondências entre a Metrópole e a Colônia.

Em 1798 foi aberta a primeira agência postal oficial brasileira em Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro. E durante bastante tempo, a única tarefa do Correio era viabilizar o trânsito de correspondências entre Brasil e Portugal. A troca de cartas entre pontos dentro do próprio Brasil começou somente mais tarde, em 1808, com a chegada da Família Real Portuguesa ao Rio de Janeiro, quando foi então baixado um regulamento postal para o interior.

Em 1822, quando Dom Pedro I leu a carta de Independência do Brasil, os serviços postais ganharam importância e tornaram-se um dos motores de propulsão para o desenvolvimento do País. Em 1835 ocorreu a adoção domiciliar de correspondência. Em 1969, foi criada a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT). Cinco anos depois, em 1974, se deu início a Rede Postal Aérea Noturna. Após dois anos, foram instalados os Centros de Triagem Automática. Em 1982 ocorreu a implantação do Serviço Especial de Encomenda Expressa Nacional (SEDEX).

Com três séculos e meio de história, os Correios figuram entre as instituições mais confiáveis da nação. Acompanhando o crescimento nacional, a empresa escreve novos capítulos em sua história, agrega avanços tecnológicos e digitais aos seus serviços, e busca atender cada vez melhor os cidadãos de todos os 5.565 municípios brasileiros.

Durante muito tempo, a empresa Correios foi o único método de envio de notícias e informações para diversas regiões, influenciando diretamente na maneira como a sociedade se apresenta atualmente.

Atualmente são cento e vinte mil empregados que contribuem nos serviços dos Correios, dentre eles cinquenta e nove mil carteiros e vinte e cinco mil atendentes. A empresa conta com dezessete mil pontos de atendimento, vinte mil veículos que

rodam diariamente um milhão de quilômetros. Os serviços dos Correios estão presentes em cinco mil quinhentos e sessenta e cinco municípios do Brasil.

4.1.2 CARTEIROS NO BRASIL

Em 25 de janeiro de 1663 foi criado o Correio-Mor no Brasil, cujo primeiro titular foi Luiz Gomes da Matta Neto, que já era o Correio-Mor do Reino, em Portugal. Com a sua nomeação, começou a funcionar o Correio no Brasil como uma organização paraestatal e qualificado para receber e expedir toda correspondência do Reino.

A entrega das correspondências até meados do século XIX era muito precária. Havia relutância em pagar os serviços de correios, assim era utilizada mão de obra gratuita, como os tropeiros, os bandeirantes e os escravos.

Em 1835, o Correio da Corte passou a fazer a entrega de correspondência a domicílio. O telégrafo foi introduzido no Brasil em 1852 e as pessoas que faziam a entrega de telegramas eram chamadas de mensageiros.

Carteiro é a designação privativa dos serviços dos Correios. Hoje, a palavra carteiro é utilizada indistintamente para a entrega de cartas e de telegramas.

Atualmente, a ECT possui mais de cinquenta e seis mil carteiros para atender todo o país – cerca de dez por cento desse número, são mulheres – e fazer a entrega de oito bilhões e trezentos milhões de objetos por ano.

Antes de sair às ruas para entregar as correspondências, os carteiros realizam uma parte do seu trabalho em Centros de Distribuição Domiciliária (local onde a carga postal é separada por ordem de ruas e de numeração) e Agências de Correio com distribuição domiciliária (agências pequenas).

4.1.3 INOVAÇÕES NOS CORREIOS

A partir de 1969, com a criação da ECT, o sistema postal ganhou em agilidade e eficiência. Dentre as medidas adotadas para modernizar a empresa, destacam-se: a criação do Código de Endereçamento Postal (CEP), a implantação de centros de triagem automatizada, a instalação da Rede Aérea Postal Noturna e a informatização da empresa.

4.1.4 CEP

Em 1971 foi lançado o Código de Endereçamento Postal – CEP. Os cinco dígitos fizeram a diferença para a melhoria dos padrões de qualidade dos serviços postais. Em 1992 o CEP ganhou mais três dígitos, unidos aos cinco primeiros por um hífen. A mudança, que facilitou ainda mais a triagem das correspondências e o trabalho dos carteiros, também permitiu que grandes edifícios, shopping centers, promoções especiais e grandes usuários tivessem um CEP exclusivo.

O primeiro dígito do CEP representa a Região (Estado, parte de Estado ou conjunto de Estados); o segundo, a Sub-Região (capital de Estado, um Estado ou cidades); o terceiro, o Setor (Estados, cidades de grande porte e conjunto de cidades de médio porte); o quarto, o Subsetor (cidades de médio porte e conjunto de localidades de pequeno porte); e o quinto, o Divisor de Subsetor (localidades, conjunto de localidades e logradouros principais). Os três últimos dígitos permitem identificar logradouros, unidades dos Correios, grandes usuários, caixas postais comunitárias e eventos promocionais.

4.1.5 REDE POSTAL NOTURNA

Um dos maiores avanços dos Correios nas últimas décadas, a RPN (Rede Postal Noturna), é responsável pelo transporte diário de mais de seiscentas toneladas de objetos postais em todo o Brasil.

No início, o encaminhamento dos objetos postais era feito pelo Correio Aéreo Nacional. Depois, em porções de voos regulares de passageiros, quando havia poucos horários disponíveis e limitação de espaço diante da quantidade de carga postal a ser enviada.

A criação da Rede Aérea Postal Noturna, na década de setenta, veio no bojo de uma profunda reestruturação do plano de encaminhamento de objetos, necessária para que a empresa pudesse cumprir o D+1 (prazo que garante a entrega do objeto no dia seguinte à postagem), adotado à época em todas as capitais e cidades importantes.

4.1.6 MECANIZAÇÃO DA TRIAGEM

Embora os primeiros passos no processo de mecanização da triagem tenham sido dados em 1934, com o uso de uma máquina de triagem chamada Transorma, somente

em 1976 a ECT adquiriu os primeiros sistemas para o processamento de cartas e encomendas, importados do Japão, instalando-os em Brasília, no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Atualmente existem setenta e cinco sistemas de triagem em operação nos principais centros urbanos do Brasil e cerca de setenta e cinco por cento do tráfego postal passa por processos automatizados.

4.1.7 SEDEX

O SEDEX é símbolo de encomenda expressa e sua evolução durante os anos demonstra o sucesso do serviço.

Em março de 1982, surgiu a necessidade de se ter uma forma eficiente de encaminhar encomendas. Assim, surgiu o SEDEX, com a premissa de entrega de encomendas com até 5 kg, em domicílio, nas principais cidades do país, com o prazo máximo de 24 horas.

Os anos 2000 trouxeram mais membros a família SEDEX, ampliando, assim, a abrangência do serviço. Posteriormente, o limite de peso da encomenda a ser enviada pelo SEDEX passou a ser de 30 kg, mantido até hoje.

O e-SEDEX, serviço destinado exclusivamente à remessa de encomendas originadas do comércio eletrônico, foi colocado em operação em outubro de 2000. Neste mesmo ano, os objetos foram distribuídos com 99,2% de pontualidade.

Em 17 de setembro de 2001, foi lançada mais uma modalidade do serviço, o SEDEX 10. O serviço garante a entrega da remessa até às 10 horas da manhã do dia posterior ao da postagem.

A família SEDEX recebeu mais dois novos produtos, em 2004. SEDEX Hoje, com entrega garantida no mesmo dia da postagem, e o SEDEX Mundi, atuação internacional do serviço.

4.2 TERMINAL DE CARGAS DOS CORREIOS

Na empresa estudada, o processo de encaminhamento da carga pode ser observado na figura 1. Todas as noites os produtos são posicionados na área de transferência para serem separados por destino. Após esse processo, as mercadorias seguem para as linhas de paletização, onde são consolidadas para o embarque nas linhas aéreas

e serem enviadas ao seu destino. No processo de importação, as mercadorias chegam ao terminal de cargas de avião. A mercadoria segue para a linha de despaletização e passa pelo processo de triagem. Em seguida é encaminhada para as linhas rodoviárias para a entrega.

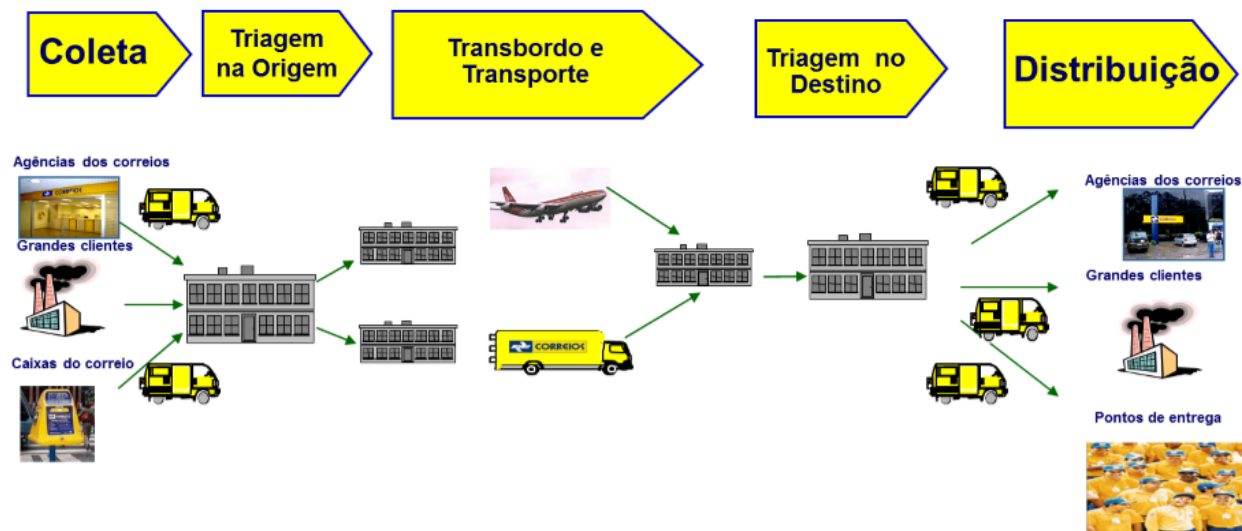


Figura 1 - Fluxo Postal Simplificado Fonte: Autores (2016)

Um dos fatores que mantêm a Empresa de Correios e Telégrafos (ECT) entre os mais respeitados correios do mundo é o chamado padrão D+1. Essa denominação significa correspondências e encomendas entregues ao destinatário no primeiro dia útil após a sua postagem.

A chave para entender esse sucesso pode ser encontrada em três letras: RPN, sigla da Rede Postal Aérea Noturna, a malha de transporte aeroviário que interliga o país e que, enquanto os brasileiros dormem, garante a distribuição rápida e eficiente dos objetos postais urgentes.

A Rede Postal Aérea Noturna é um dos pilares do aparato logístico que confere aos Correios vantagens competitivas importantes diante da concorrência com grandes empresas privadas de *courier*.

O nível de organização é tamanho que as encomendas do Sedex 10 são depositadas em pontos estratégicos dos aviões, de modo que desembarquem na frente dos demais objetos postais.

Tudo é registrado no ERP, sistema de informação que integra todos os dados e processos de uma organização em um único sistema, operado pelo Departamento de

Transportes (DETRA). De lá, todo o tráfego aéreo da Rede Postal Aérea Noturna é monitorado. A equipe tem informações sobre o exato posicionamento da carga nos aviões, horários precisos de pousos e decolagens, ocorrência de atrasos, alterações de rota ou fechamento de aeroportos por mau tempo.

A carga da Rede Postal Aérea Noturna viaja com segurança em contêineres desmontáveis acondicionados em paletes aeronáuticos, o que garante a integridade dos objetos postais durante o voo.

São embarcados diariamente cento e dezoito paletes aeronáuticos, sendo oitenta e seis confeccionados pelo Terminal de Cargas dos Correios de Guarulhos, dezoito pelo Terminal de Cargas Jaguaré, oito pelo Centro de Tratamento (CTE) Saúde e seis pelo Centro de Tratamento (CTE) Vila Maria.

São desembarcados diariamente oitenta e oito paletes aeronáuticos, sendo setenta e três destinados ao Terminal de Cargas dos Correios de Guarulhos, cinco ao Terminal de Cargas Jaguaré, seis ao CTE Saúde e quatro ao CTE Vila Maria.

O processo de encaminhamento da carga pode ser observado conforme a figura 1.

Pela Superintendência Estadual São Paulo Metropolitana (SE/SPM) passa cerca de sessenta por cento da carga transportada pela Rede Postal Aérea Noturna, malha de aviões cargueiros que faz o transporte de objetos postais urgentes durante a madrugada, interligando as principais cidades do país.

Atualmente a área operacional é de quatro mil e quinhentos metros quadrados, onde trabalham cento e sessenta e seis colaboradores que além de processar a carga que chega e parte nas linhas aéreas, processam também a carga das cento e quarenta e cinco ligações de caminhões que a unidade atende durante a operação.

4.2.1 RECEBIMENTO E ENCAMINHAMENTO DA CARGA EXPORTAÇÃO (FLUXO TERRA – AR)

O procedimento de distribuição na exportação (figura 2), baseia-se no recebimento da carga por linhas rodoviárias. As cargas ao chegarem no Terminal de Cargas dos Correios de Guarulhos, são conferidas e descarregadas. Passam pela pré-triagem e após esse processo são transportadas para a linha de montagem dos paletes. Depois



da paletização de acordo com os destinos das cargas, os paletes são fechados e entregues às companhias de aéreas para realizar os últimos ajustes.

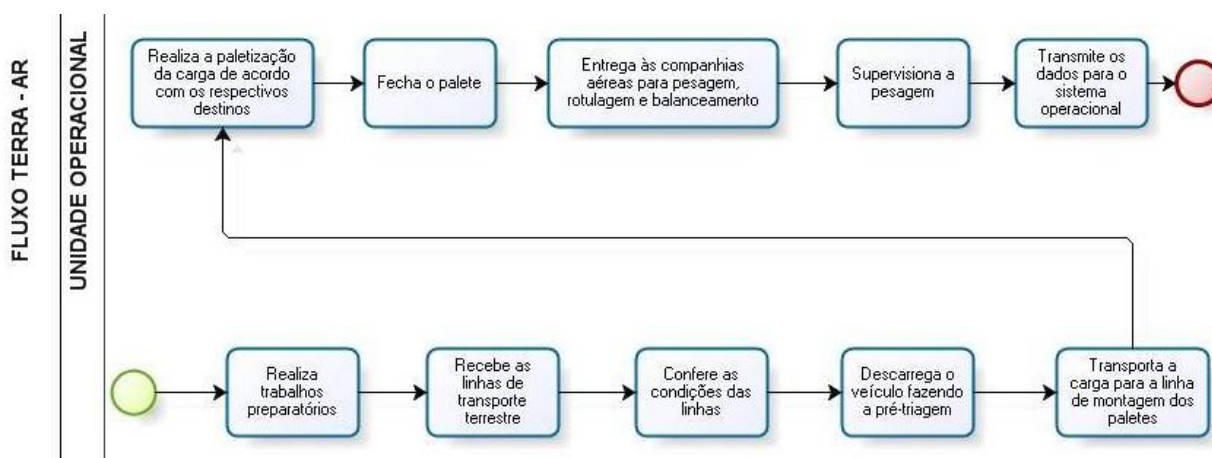


Figura 2 - Macro Fluxo Terra – Ar Fonte: MANENC (2016)

4.2.1.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Para dar início ao procedimento, a carga é recebida dos Centros de Tratamento e embarcada na linha aérea. É necessário a verificação das máquinas e dos equipamentos para saber se encontram-se em perfeito estado de funcionamento. Caso contrário, o coordenador deve ser informado dos possíveis defeitos. Os equipamentos (contêineres, *dollys*, carretas) devem ser posicionados e organizados nas estações de trabalho, de tal forma que não produzam excessivos deslocamentos dos operadores.

Deve-se alocar uma quantidade de unitizadores, próximos à estação de pré-triagem e triagem, para imediata substituição daqueles que forem retirados, preparando a quantidade suficiente de rótulos/espelhos que serão usados nos contêineres/paletes a serem expedidos, de modo que não ocorram interrupções durante a execução das atividades. A unidade de origem e de destino, a categoria da carga e a data da expedição, deve ser indicada nos rótulos e espelhos, sem abreviaturas, de modo a evitar problemas de identificação.

Os equipamentos posicionados nas estações de trabalho necessitam de identificação mediante o uso de placas indicadoras/rótulos/espelhos, a fim de facilitar a triagem nos unitizadores e prever os equipamentos adequados para o tratamento da carga, no

caso de contratos especiais com objetos fora do padrão da Empresa de Correios e Telégrafos (ECT).

Os trabalhos preparatórios devem ser concluídos antes do início das operações. Os trabalhos preparatórios para a operação seguinte devem ser realizados ao final de cada operação.

4.2.1.3 DESCARREGAMENTO DE VEÍCULOS

Nesta etapa do processo deve-se receber o veículo e confrontar o horário previsto de chegada que consta em ficha técnica. Após esta etapa, é conferido o número do Lacre Metálico que consta em formulário específico chamado de Registro Diário de Viagem e Ocorrência (RDVO). Deve-se registrar eventuais divergências constatadas e colher assinatura do motorista ou testemunhas, em caso de recusa do motorista em assinar.

O atendimento das linhas deve ser de acordo com a capacidade produtiva das áreas de tratamento, sem a prática de mutirão, mantendo o contínuo abastecimento de carga nessas áreas.

Durante o descarregamento é necessária a verificação das condições gerais de acomodação da carga no interior do veículo.

As cargas para tratamento prioritário devem ser previamente separadas e posicionada próximo à porta do compartimento de carga facilitando assim o seu descarregamento.

A operação de descarregamento é efetuada para o ponto de transferência definido para a pré-triagem, mantendo a separação prévia existente no veículo, observando que a movimentação de unitizadores empilhados, contendo carga, não é permitida por medida de segurança dos operadores e da carga.

São utilizadas paleteiras manuais para descarregamento em unidades que possuam plataforma. A transpaleteira elétrica poderá ser utilizada desde que o assoalho do veículo seja revestido com chapa de aço carbono e haja proteção lateral interna (rodapé) no baú, conforme especificações técnicas.

Os rótulos, durante a retirada dos unitizadores do veículo, devem ser verificados para evitar o tratamento de carga indevida e reexpedir na primeira linha de transporte para o destino correto os unitizadores mal encaminhados.



Logo após, é efetuada a pré-triagem dos unitizadores de acordo com as direções definidas nas linhas aéreas. Em casos que os unitizadores apresentam informações insuficientes para a realização da triagem o coordenador deve ser informado para posterior identificação da carga.

Necessitam ser disponibilizados unitizadores ou contêineres fechados para o destino final, de imediato, nos pontos de transferência das linhas a que se destinam, observando a prioridade de tratamento para o horário.

As situações apresentadas nos itens “D” e “E” da figura 3 devem ser evitadas, pois representam retrabalho, perda de tempo e de qualidade.

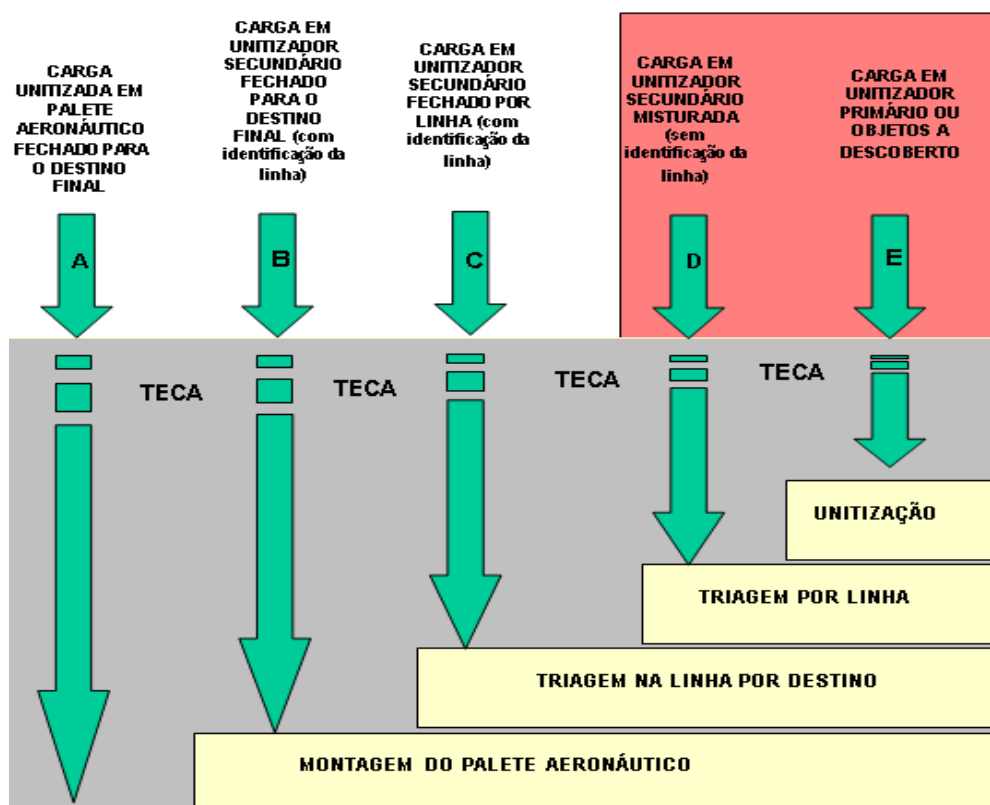


Figura 3 - Macro Fluxo de Carga do Processo Terra-Ar Fonte: MANENC (2016)

4.2.1.4 TRIAGEM POR DESTINO FINAL

A triagem por destino final deve ser feita nas baterias de triagem, orientando-se pelas informações contidas nos rótulos das malas e caixetas, depositando-as nos respectivos contêineres. Os contêineres cheios devem ser substituídos de modo que não haja a interrupção da atividade de triagem.

No decorrer da triagem, é necessária a movimentação dos contêineres substituídos para as estações de montagens dos paletes aeronáuticos e sempre que possível, desabastecer as estações de consolidação pela sua parte externa.

4.2.1.5 PRIORIDADE DE EMBARQUE

Deve-se observar, na prioridade de embarque utilizada nas aeronaves contratadas para executar a Rede Postal Aérea Noturna, os seguintes princípios:

- a) cargas destinadas à localidade, cujo meio alternativo de transporte apresente dificuldades de despacho, gozam de prioridade em detrimento das demais;
- b) carga já embarcada e acondicionada na aeronave não deve ser retirada, se este procedimento implicar retrabalho e possibilidade de descumprimento de horário programado e;
- c) a mala contendo carga trânsito, que por suas características é tratada no decorrer do dia, pode ser despachada, devendo, portanto, ser dada prioridade de embarque às outras malas.

O embarque dos unitizadores deve ser priorizado considerando a categoria dos objetos contidos nos mesmos, conforme segue:

- ✓ SEDEX 10;
- ✓ SEDEX Mundi;
- ✓ Express Mail Service;
- ✓ Malotes;
- ✓ SEDEX, e-SEDEX;
- ✓ Objetos Postais Simples/Jornais;
- ✓ Objetos Registrados e;
- ✓ Reembolso Postal Urgente.

4.2.1.6 MONTAGEM DO PALETE AERONÁUTICO

Para o acondicionamento da carga nos paletes aeronáuticos e porões das aeronaves deverá ser levado em consideração o que está previsto no Plano de Paletização (figura 4), priorizando o embarque dos unitizadores considerando a categoria dos objetos contidos neles:

- ✓ Sedex 10;

- ✓ Sedex Mundi;
- ✓ Express Mail Service;
- ✓ Malotes;
- ✓ Sedex, e-Sedex;
- ✓ Objetos Postais Simples/Jornais e;
- ✓ Objetos Registrados;



Plano de Paletização

Gerência de Controle de Encaminhamento
Departamento de Operações
Ref.: Outubro/2015

Linha	Trecho	Cód. Palete	Origem da Carga	Destino da Carga	Localização Aeronave	Padrão	Observação
6607-1	GRU - BSB	1	GRU	BEL	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	2	GRU	BEL	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	3	GRU	BEL	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	4	GRU	BEL	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	5	GRU	BEL	MAIN DECK	B 727	ORIGEM-JAG
6607-1	GRU - BSB	6	GRU	BEL	MAIN DECK	B 727	ORIGEM-SUD
6607-1	GRU - BSB	7	GRU	BEL	MAIN DECK	B 727	ORIGEM-VMA
6607-1	GRU - BSB	8	GIG	BSB	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	9	GIG	BSB	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	10	GIG	BEL	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	11	GRU	BSB	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	12	GRU	BSB	MAIN DECK	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	L1	GIG	MAO	PORÃO	B 727	CID
6607-1	GRU - BSB	L2	GIG	BVB	PORÃO	B 727	MLT,SE,LC
6607-1	GRU - BSB	L3	GIG	CGB	PORÃO	B 727	MLT,SE,LC
6607-1	GRU - BSB	L4	GIG	MCP	PORÃO	B 727	MLT,SE,LC
6607-1	GRU - BSB	L5	GIG	PMW	PORÃO	B 727	MLT,SE,LC
6607-1	GRU - BSB	L6	GIG	PVH	PORÃO	B 727	MLT,SE,LC
6607-1	GRU - BSB	L7	GIG	RBR	PORÃO	B 727	MLT,SE,LC
6607-1	GRU - BSB	L8	GRU	MCP	PORÃO	B 727	MLT,SE,LC

Figura 4 - Modelo de Plano de Paletização Fonte: Correios (2016)

4.2.1.7 FECHAMENTO DO PALETE AERONÁUTICO

O palete é posicionado no *rack* fixo de acordo com a linha, destino e companhia aérea, conforme definido no leiaute operacional. A rede é fixada nos encaixes de um dos lados do palete aeronáutico e logo após é iniciada a montagem do palete posicionando, preferencialmente, quatro CDL-1G e dois CDL-2G na base do palete.

São posicionados dois CDL-1M sobre os CDL da base de tal forma que eles fiquem centralizados. Em seguida, coloca-se dois CDL-2P em cada lado do CDL-1M conforme o gabarito do palete aeronáutico, conforme ilustra a figura 5.

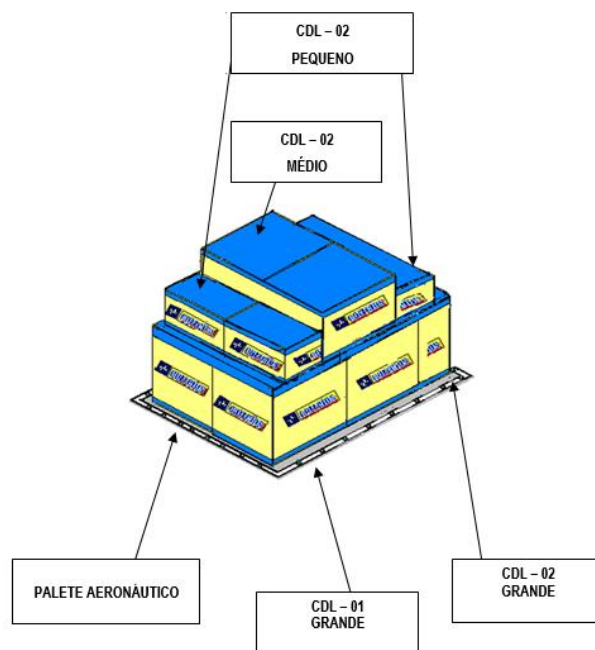


Figura 5 - Exemplo Ideal de Montagem de Palete Aeronáutico Fonte: MANENC (2016)

Em seguida, os paletes são completados de acordo o gabarito da aeronave com malotes e malas, no caso de não haver CDL-2G ou CDL-2P, conforme figura 6.

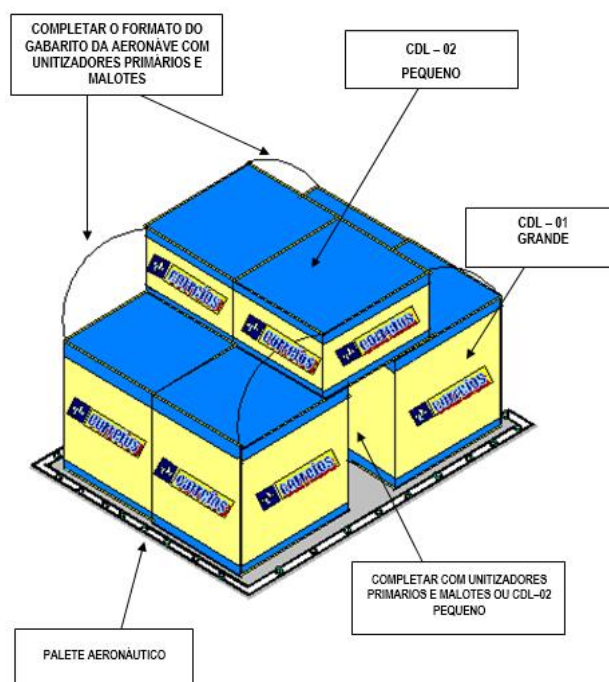


Figura 6 - Exemplo Comum de Montagem Genérica de Palete Aeronáutico Fonte: MANENC (2016)



Após a montagem do palete aeronáutico (figura 7), a carga é coberta com a película plástica, de forma a garantir a proteção da carga contra intempéries e em seguida, é passada a rede de fixação. Esta necessita ser esticada ao máximo, de forma a obter a rigidez necessária no transporte aéreo.



Figura 7 - Paleta Aeronáutico Montado Fonte: Os autores (2016)

4.2.1.8 PESAGEM E PASSAGEM DA CARGA PARA A COMPANHIA AÉREA

A carga deve ser passada para o preposto da companhia aérea quando o paleta aeronáutico estiver pronto. Em seguida, é feito o acompanhamento da pesagem da carga.

A companhia aérea é responsável pelo preenchimento do controle operacional de voo em duas vias. O Controle Operacional de Voo necessita ser assinado, verificando-se os dados. É necessário observar que no Controle Operacional de Voo, devem constar os seguintes dados: companhia aérea; nome e assinatura do preposto; nome e assinatura do coordenador da ECT; nº do voo; horário de entrega da carga, data da operação e peso da carga. O arquivo de Controle Operacional de Voo, deve ser mantido pelo período de cinco anos, organizado por data, linha e companhia aérea.

A última carga a ser embarcada, deve ser entregue em determinada linha, considerando os horários estabelecidos na ficha técnica, conforme figura 8.



RSSLA006

EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS
Ficha Técnica - Rede Postal Noturna

22/11/2016

Página - 1 / 1

DR / AC Detentora - Descrição														FREQUÊNCIA						
00001 - AC ADMINISTRAÇÃO CENTRAL														D	S	T	Q	Q	S	S
														X	X	X	X	X	X	X
Nº da FT	Nº da Linha	Tipo da Linha	Origem / Destino		Data de Inauguração : 16/11/16															
668	5007-1	RPN	REC																	
Data Início de Vigência :	28/11/16	Número do Contrato / Ano		CIA Aérea																
Data Fim de Vigência :	17/05/19	214 / 2016		SIDERAL LINHAS AEREAS LTDA																
Origem da Aeronave	Capacidade em Kg	Cubagem (m3)		Categoria Aeronave																
Contratada	36.568																			
ITINERÁRIO																				
Seq	Base Aérea	Descrição Base Aérea	Distância (Km)	Horário Chegada	Horário Partida	Horário Verão Chegada	Horário Verão Partida	Tempo Percorso	Peso (Kg)	Qtde Paletes	Cubagem (m³)	Disp. Porão (S/N)	Custo Trecho	TKM	Tempo Entrega à CIA Aérea	Tempo Entrega da 1ª Carga à ECT	Tempo Entrega Últ Carga à ECT			
5	REC	BASE - RECIFE	2076	20:30	21:30	19:30	20:30	03:30	13.664		94,00	S	67.058,50	28366,46	00:30	00:20	00:50			
10	GRU	BASE - GUARULHOS	2076	01:00	04:00	01:00	04:00	03:30	36.568		250,00	S	79.464,10	75915,17	00:40	00:20	00:40			
15	REC	BASE - RECIFE	0	07:30	08:30	06:30	07:30	01:10				S			00:30	00:20	00:50			
Rota Alternativa																				
Observação:																				

Figura 8 - Modelo de Ficha Técnica Linha RPN Fonte: Correios (2016)

4.2.1.9 CARREGAMENTO DE AERONAVES

A pesagem, o carregamento e o balanceamento da aeronave são de responsabilidade das companhias aéreas. Estas são responsáveis pelo acondicionamento das cargas para o embarque em aeronaves de cabines paletizadas, tipo B-737, B-767, 727-100, 727-200 (figura 9), a carga em paletes aeronáuticos.

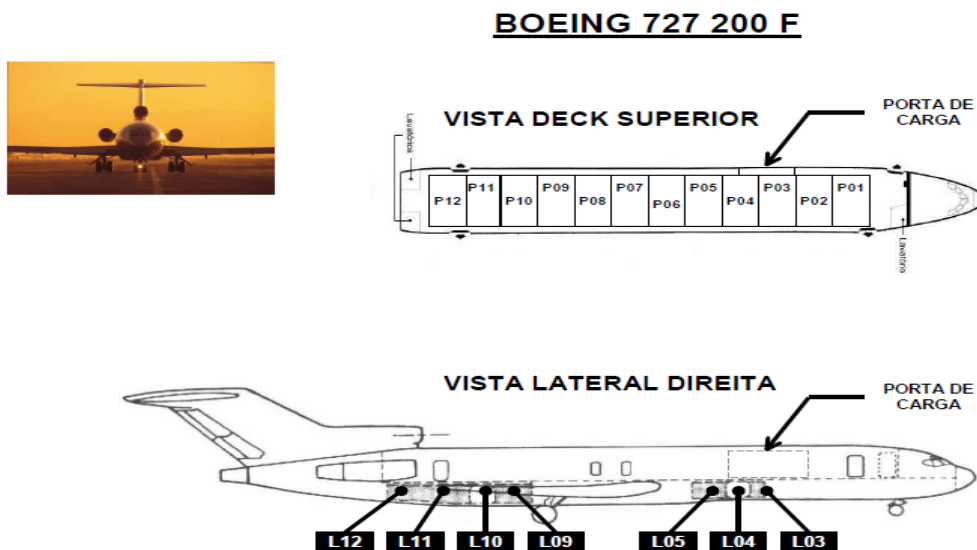


Figura 9 - Modelo de Aeronave Cargueira Boeing 727-200 Fonte: Correios (2016)

Não é permitido embarcar nos porões das aeronaves caixetas sem tampas e nem objetos a descoberto, exceto objetos de formato despadronizado, acordados em

contratos especiais, a operação de carregamento na pista deve, zelando pela integridade da carga.

O horário de partida, a posição e o conteúdo da carga encaminhada precisam ser informados no ERP para a próxima base até, no máximo, vinte minutos após a decolagem da aeronave.

4.2.2 RECEBIMENTO E ENCAMINHAMENTO DA CARGA IMPORTAÇÃO (FLUXO AR – TERRA)

O processo de recebimento da carga importação (figura 10) consiste em receber e processar a carga recebida das demais bases da Rede Postal Noturna e encaminhá-la para as unidades centralizadas.

As aeronaves ao pousarem são descarregadas e as cargas são conferidas. Após este processo, a mercadoria é encaminhada para a linha de desmontagem de paletes onde passam por uma pré-triagem após este processo são posicionadas para o carregamento e encaminhamento de acordo com o destino final.

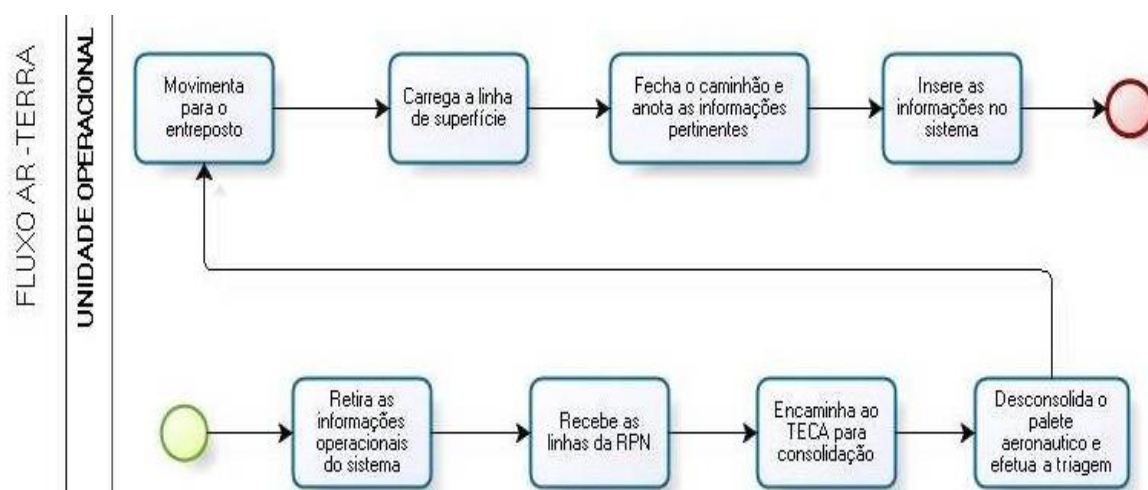


Figura 10 - Macro Fluxo Ar – Terra Fonte: MANENC (2016)

4.2.2.1 RECEBIMENTO DA AERONAVE

Antes do recebimento da aeronave as informações referentes à partida da linha na base anterior são coletadas no sistema integrado de dados (ERP). Quando a carga chega na linha, anota-se o horário de chegada para posterior cadastramento no

sistema e confirmação do horário constante do controle de chegada e entrega da carga à ECT.

Em caso de atraso que venha a comprometer a operação, o gerente de turno é comunicado. Este, em conjunto com o departamento de transportes, define o plano de contingência que será implementado.

Logo após ocorre o recebimento da linha, conferindo as informações operacionais com base nas informações coletadas no sistema. Em caso de divergência, precisa notificar a base de origem, pelo meio mais rápido (telefone, fax, *e-mail*).

No recebimento, a carga é verificada quanto à sua integridade, e caso sejam constatadas irregularidades, deverão ser lavrados os documentos pertinentes, além de registrar observação no Controle Operacional de Voo.

O descarregamento da aeronave é acompanhado e supervisionado, e quando possível no interior da mesma, para evitar possíveis atos de violação.

O descarregamento da aeronave e a entrega da carga no terminal são atribuições e responsabilidade da companhia aérea, que deve ser orientada quanto ao correto manuseio da carga.

A transferência da carga ao terminal pela Companhia Aérea deve ser entregue e acompanhada por um preposto da ECT, e deverá ser realizada em um local determinado.

Deve-se priorizar algumas cargas, com base nos dados do sistema, especificando para cada caso o tratamento necessário.

O preposto da companhia aérea é orientado quanto ao correto encaminhamento da carga para embarque na aeronave de conexão.

É de extrema necessidade respeitar os horários previstos de partida das aeronaves. Se houver necessidade, a aeronave menor espera a maior para que a conexão possa ser realizada.

4.2.2.2 ENTREGA DA CARGA NO TECA

A carga desembarcada é recebida da companhia aérea. É importante observar se foi cumprido o tempo contratual para entrega da carga, definido em ficha técnica.

De acordo com o MANENC (Manual de tratamento e encaminhamento dos Correios, mod. 1, cap. 1, pag. 25, 2013), lado AR é a área do Terminal de Carga Aérea, onde as operações de descarregamento/carregamento de aeronaves são realizadas e lado TERRA é a área do Terminal de Carga Aérea destinada à circulação dos veículos durante as operações de carregamento/d Descarregamento nos TECA.

Os racks são dimensionados, ligando o lado AR ao lado TERRA, para recebimento da carga de importação, capaz de absorver os unitizadores aeronáuticos quando da chegada das aeronaves.

Os paletes que estiverem consolidados com um único destino de carga são encaminhados diretamente para carregamento nos veículos sem necessidade de abrir o palete e efetuar a triagem da carga conforme demonstra a figura 11.

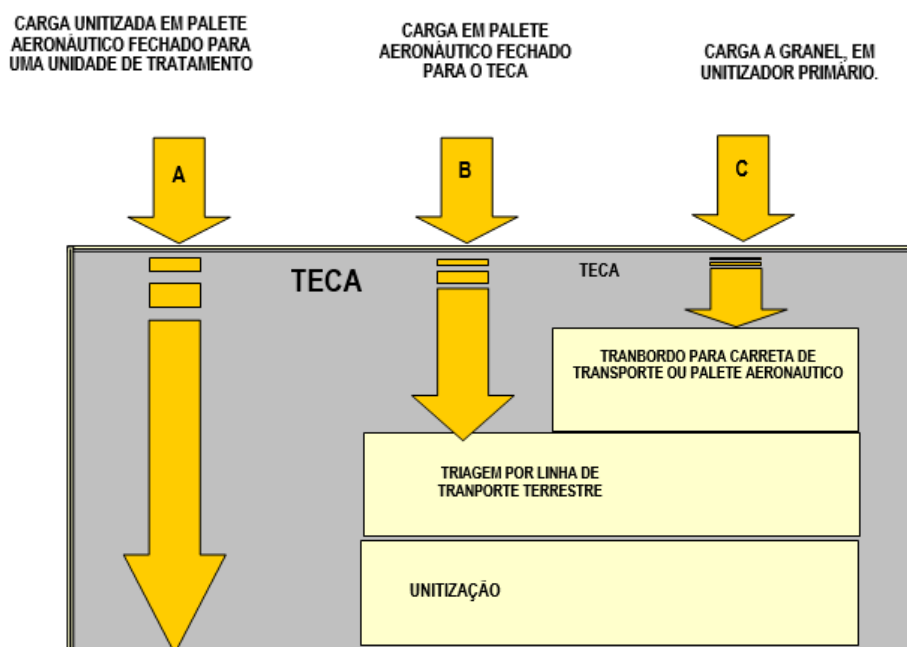


Figura 11 - Macro Fluxo de Carga do Processo Ar-Terra Fonte: MANENC (2016)

4.2.2.3 ABERTURA DOS PALETES NO TECA

Os paletes são posicionados na linha de *rack* e movimentados até a posição de desconsolidação, retirando a rede de proteção do palete, acomodando-a embaixo do *rack*, para não atrapalhar a desmontagem do mesmo.

A película plástica é retirada, enrolando a mesma e guardando para reutilização, quando possível.

Os unitizadores primários que estão nas partes superior e inferior do palete, devem ser retirados efetuando a triagem por destino, sempre que possível.

Os paletes vazios devem ser retirados da linha, colocando-os no local apropriado para ser utilizado na próxima operação ou em um ponto de transferência, quando for o caso.

4.2.2.4 TRIAGEM DA CARGA POR LINHAS DE SUPERFÍCIE

A triagem dos unitizadores é efetuada através das informações contidas nos rótulos das malas e caixetas, depositando-as nos respectivos contêineres.

Não é admitida a prática de arremesso, a fim de evitar acidentes de trabalho, danos aos unitizadores e ao seu conteúdo.

Os unitizadores ou contêineres fechados são disponibilizados para o destino final para o carregamento, na área de transferência da linha de superfície, observando a prioridade de tratamento para o horário.

Os contêineres cheios são substituídos de modo que não haja a interrupção da atividade de triagem. Em seguida, as estações de triagem são desabastecidas, movimentando os unitizadores para a área de transferência da linha de superfície.

Os paletes aeronáuticos fechados para as unidades de tratamento são movimentados imediatamente para a área de transferência da linha de superfície.

4.2.2.5 CONSOLIDAÇÃO DA CARGA

As caixetas, malas e objetos volumosos são consolidadas em contêineres distintos. Deve-se observar que, em caso de compartilhamento de contêineres, as caixetas deverão ser colocadas sob malas e objetos volumosos, adotando-se uma das formas de consolidação descrita na figura 12.

A carga consolidada é movimentada até o ponto de armazenagem ou para a área de transferência da linha de superfície.

CONTÊINER - VISTA LATERAL

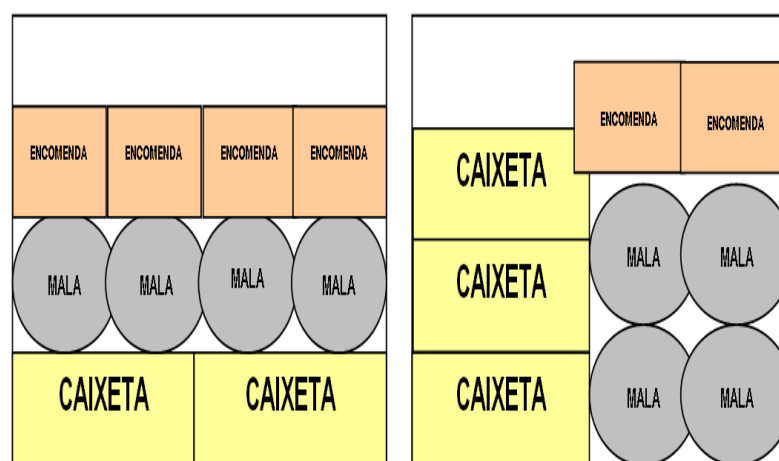


Figura 12 - Exemplo de Consolidação de Cargas Fonte: MANENC (2016)

4.2.2.6 CARREGAMENTO DE VEÍCULOS

A carga de unitizadores não prioritários são embarcadas primeiro na linha de transporte, que atende somente a uma unidade, em relação ao tratamento no destino. Quando houver uma linha de transporte que atende a mais de uma unidade, a ordem de carregamento deverá ser inversa ao itinerário constante da ficha técnica, observando o embarque da carga não prioritária, em relação ao tratamento no destino, para cada localidade.

Os rótulos dos unitizadores devem sempre ser mantidos voltados para a porta do baú, de modo que ele sempre esteja visível para o operador, a carga deve ser consolidada em CDLs.

Os CDLs de menor peso são colocados sobre o de maior peso, a fim de evitar riscos de acidente e danificação da carga, quando for necessário realizar o empilhamento. Sempre que possível, deve ser realizado o carregamento antecipado dos veículos, a fim de evitar gargalos durante o horário limite de liberação das linhas.

Deve haver um controle efetivo da regularidade das expedições, intensificando a supervisão e mantendo constante acompanhamento das atividades relacionadas com a carga transportada pela Rede Postal Noturna, para evitar a fragilização do sistema, os Terminais Aéreos e as Unidades de Tratamento.

Obrigatoriamente, as portas do compartimento de carga devem ser lacradas, utilizando Lacres Metálicos Baú Caminhão, na presença do condutor do veículo, preenchendo os dados requeridos no RDVO. A linha deve ser liberada, respeitando o horário limite previsto em Ficha Técnica, entregando ao motorista as vias do RDVO.

4.2.2.7 PRIORIZAÇÃO DA CARGA CONEXÃO

A carga de conexão é identificada com base nos dados do sistema referente à base anterior e a carga de conexão são priorizadas, especificando para cada caso (TTT, TTD) o tratamento necessário.

As Cargas Trânsito com Transferência Indireta são disponibilizadas para tratamento no terminal. Essa carga deve ter tratamento prioritário, considerando o tempo disponível para a conexão com outra aeronave.

O preposto da companhia aérea deve ser orientado quanto ao correto encaminhamento das Cargas Trânsito Transferência Direta que são embarcadas na aeronave de conexão conforme ilustra a figura 13.

Os horários previstos de partida das aeronaves devem sempre ser priorizados. Se houver necessidade, a aeronave menor espera a maior para que a conexão possa ser realizada.

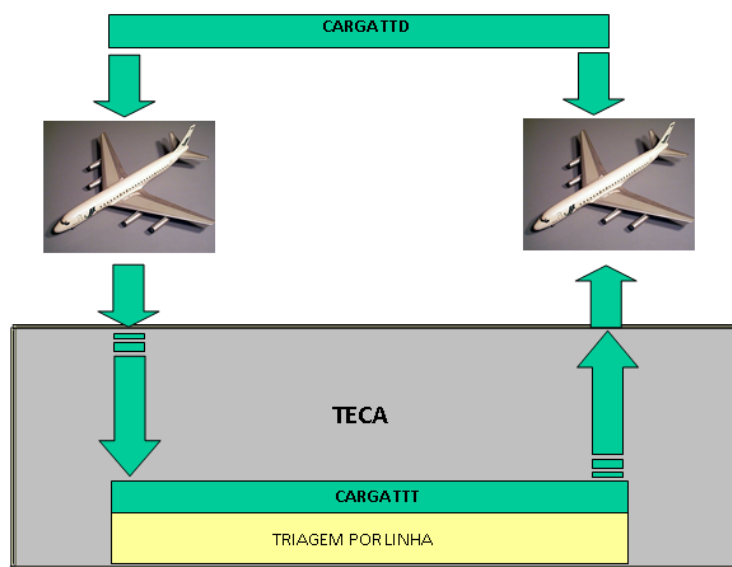


Figura 13 - Macro Fluxo de Carga Ar – Ar Fonte: MANENC (2016)

5 CONCLUSÕES

A gestão por processos oferece uma abordagem à investigação do método, iniciando pela identificação dos macroprocessos do negócio da empresa. Nesta etapa, ocorre o levantamento dos dados relativos aos processos, bem como das etapas e fluxos dos métodos, a fim de verificar se o método utilizado é o mais conveniente ou se existem discrepâncias que necessitam ser eliminadas, sendo a racionalização dos procedimentos uma das formas de promover os ajustes necessários.

Em uma visão geral, observou-se que, o processo de produção dos Correios é composto de uma série de atividades interligadas que formam uma grande e complexa cadeia logística, onde qualquer erro pode ser vital ao funcionamento do sistema como um todo.

Conclui-se que o mapeamento do processo de encaminhamento de carga do Teca Guarulhos no recebimento e encaminhamento da carga transportada por meio das linhas da rede postal aérea noturna são de grande importância para a empresa, pois sem o encaminhamento através das linhas aéreas não seria possível a entrega e atendimento no prazo dos objetos postais.

A empresa depende de diversos fatores para que todo processo funcione com extrema perfeição, levando-se em consideração que o Brasil é um país de território

extenso. Por esta razão, é visível o trabalho da organização em atender toda a demanda do País, com agilidade, eficiência e eficácia, com a preocupação da condição em que o produto chegará ao seu destino final.

Por estas razões, observa-se também que, o processo logístico dos Correios é muito detalhado, onde não pode haver erros, e até mesmo imperfeições de seus colaboradores.

O presente trabalho pode servir como referência e ter possível contribuição para trabalhos similares.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. J. P. **Terminal de carga aérea**. São José dos Campos, 2012. Disponível em: <<http://www.civil.ita.br/~claudioj/teca.pdf>>. Acesso em: 10 set 2017.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**. 5 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1 Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4 Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

DORNIER, P. P et al. **Logística e operações globais**: texto e casos. São Paulo: Atlas, 2000.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. 2 Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MAGALHÃES, J. S. **Um método para dimensionamento de terminais de carga aérea no Brasil**. 1998. Tese (Mestrado em engenharia de infra-estrutura aeronáutica) – ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: <<http://www.bd.bibl.ita.br/tesesdigitais/000414252.pdf>>. Acesso em: 10 set 2017.

MANENC – Manual Interno dos Correios. **Manual de tratamento e encaminhamento**. Módulo 01, 2013.

MANENC – Manual Interno dos Correios. **Tratamento de objetos unitizados – carga aérea**. Módulo 09, 2016.

RODRIGUES, A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. 3 Ed. São Paulo: Aduaneiras, 2005.

SILVA, C. F.; PORTO, M. M. **Transporte, seguros e a distribuição física internacional de mercadorias**. 2 Ed. São Paulo: Aduaneiras, 2003.



Monitoramento em Tempo Real do Índice OEE: Estudo de caso num Processo de Apoio a Tomada de Decisão.

Real Time Monitoring of the OEE Index: Case Study in a Decision Support Process.

Isis Mazur, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
isismazur@gmail.com

Aline Rosa, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
line_rosa2@hotmail.com

Adriano Maniçoba da Silva, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
adrianoms@ifsp.edu.br

Wilson Yoshio Tanaka, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
w.tanaka@ifsp.edu.br

Eugênio de Felice Zampini, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
eugenio.zampini@ifsp.edu.br

Resumo: Atualmente, a competitividade do mercado exige que as organizações busquem melhorias em seus processos e o OEE (Overall Equipment Effectiveness) tornou-se uma ferramenta importante na busca da eficiência do processo quando combinado com outras tecnologias. Este estudo teve como objetivo investigar o efeito do monitoramento do OEE em tempo real no processo de tomada de decisão em uma empresa. Utilizou-se de uma pesquisa exploratória e o um estudo de caso de uma empresa de fabricação de brinquedos, onde se verificou que a adoção do sistema de monitoramento em tempo real foi importante para a melhoria na tomada de decisões, pois permitiu o monitoramento rápido e dinâmico, bem como a possibilidade de priorizar melhorias nos processos de produção.

Palavras-chave: OEE; Tempo real; Tomada de Decisão.

Abstract: *Currently, market competitiveness requires that organizations look for improvements in their processes and OEE (Overall Equipment Effectiveness) has become an important tool in the pursuit of process efficiency when combined with other technologies. This study aimed to investigate the effect of real-time OEE monitoring on the decision-making process in a company. An exploratory research and a case study of a toy manufacturing company were used, where it was verified that the adoption of the system of real-time monitoring was important for the improvement in the decision making, because it allowed the rapid and dynamics, as well as the possibility of prioritizing improvements in production processes.*

Keywords: OEE; Real time; Decision Making.



INTRODUÇÃO

Para manterem-se no mercado, as indústrias buscam por inovações tecnológicas em seus processos a fim de reduzir custos e garantir a qualidade de seus produtos (BENTO e PAULILLO, 2010). O *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), conhecida como eficiência global dos equipamentos de produção é uma ferramenta que demonstra os índices de desempenho e perdas dos equipamentos (DE RON e RONDA, 2005).

De acordo com Oliveira et al (2012), o índice de OEE vem se tornando indispensável nos processos de produção, para redução dos custos de fabricação, sendo ainda, uma das principais técnicas para medir o desempenho produtivo na indústria. O OEE aliado a outras tecnologias de *software* e *hardware* podem proporcionar ainda mais ganhos para as indústrias e auxiliar os gestores na tomada de decisão com informações sobre o andamento da produção e a utilização dos recursos produtivos (CHIARADIA, 2004).

Para analisar a utilização de um sistema de monitoramento do OEE que possibilita obter ocorrências de cada máquina em tempo real, ou seja, *online*, o presente estudo busca responder a seguinte questão: Qual é o efeito do sistema de monitoramento de OEE em tempo real na tomada de decisões?

E para responder a esta questão, partiu-se da hipótese de que a aplicação de um método para o monitoramento do OEE em tempo real faz com que as informações e/ou ocorrências de máquinas antes anotados em quadros e formulários, pelos operadores, cheguem rapidamente aos gestores para tomada de decisão, de forma que os recursos possam ser avaliados aumentando assim sua disponibilidade, performance (desempenho) e qualidade.

Desta forma, o objetivo principal deste artigo foi verificar o efeito do uso do sistema de monitoramento do OEE em tempo real na tomada de decisão de forma a evidenciar a importância da utilização de sistemas automatizados na coleta de dados, apresentando um estudo de caso ocorrido em uma indústria de fabricação de brinquedos.

O artigo está estruturado nas seguintes seções: Seção 2 que apresenta uma revisão da literatura sobre a eficiência global dos equipamentos, os tipos de monitoramento de máquina em tempo real, além de demonstrar a atuação da gerência na tomada



de decisão. Na seção 3, é delineado o método de pesquisa utilizado no desenvolvimento de um estudo de caso que é apresentado na seção 4, sendo os resultados e discussões mostrados na seção 5, contribuindo para elucidar o potencial de uso do monitoramento em tempo real. Finalmente, a conclusão e recomendações para trabalhos futuros são apresentadas na seção 6.

2 REFERENCIAL TÉORICO

2.1 EFICÁCIA GLOBAL DOS EQUIPAMENTOS (OEE)

O OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) conhecido como Eficácia Global dos Equipamentos, é um indicador que possui a função de revelar a diferença entre o ideal e o real, e considera 3 tipos de perdas no processo produtivo: (PROENÇA e TUBINO, 2010).



- a- Perdas de tempo (devido a paradas) referente à disponibilidade,
- b- Perdas de velocidade (máquina operando abaixo da velocidade ideal) referente a performance, o seu desempenho,
- c- Perdas de qualidade (máquina produzindo peças defeituosas) que se refere a qualidade.

Com a sua utilização, as empresas têm a possibilidade de analisar as reais condições da utilização de seus equipamentos. O OEE pode ser aplicado com diferentes focos. Há duas possibilidades para a aplicação deste indicador, pode-se identificar onde as melhorias devem ser desenvolvidas e quais áreas podem ser utilizadas como *benchmarking* (JONSSON e LESSHMMAR, 1999).

Para Nakajima (1989), o OEE é um indicador que mostra os custos escondidos na empresa. De acordo com Ljungberg (1998), antes do surgimento desse indicador, somente considerava-se a disponibilidade na utilização dos equipamentos, e por isso, tinha como resultado o superdimensionamento de capacidade.

A meta a ser buscada é de um OEE de 85% para os equipamentos. Empresas que conseguiram OEE superior a 85% receberam o prêmio *TPM Award*. Para ter a obtenção desse valor de OEE é fundamental que tenham índices de: 90% para disponibilidade, 95% performance e 99% qualidade (NAKAJIMA, 1989).

De acordo com Hansen (2006) o indicador OEE possui três componentes:

- ✓ Disponibilidade: Que pode ser definida como a capacidade de um item estar em condições de executar certa função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado.
- ✓ Performance: Que visa a utilização máxima do equipamento, procurando reduzir ou eliminar possíveis paradas ou reduções de velocidade.
- ✓ Qualidade: Que pode ser descrita como a relação entre as quantidades de produtos bons e o total de produtos fabricados buscando a ausência de defeitos ou retrabalhos.

Segundo Amorim (2009) o OEE é um indicador que avalia a performance de uma forma “tridimensional”, uma vez que os seguintes aspectos são considerados.

- ✓ Qual tempo útil o equipamento tem para executar, ou seja, produzir;



- ✓ A eficiência apresentada ao longo do funcionamento, isto é, a capacidade de produzir ao ritmo habitual;
- ✓ A qualidade do produto alcançado pelo processo no qual o equipamento está inserido;

De acordo com Bento et al., (2012), o cálculo do OEE é realizado por meio dos índices disponibilidade, performance e qualidade, sendo que para obter o índice de disponibilidade divide-se o tempo produtivo pelo tempo disponível, já o índice de performance é o resultado da divisão do tempo produtivo efetivo pelo tempo produtivo desejado no ciclo ideal, e o índice de qualidade é a divisão da quantidade de produtos bons produzidos pela quantidade total de produtos produzidos. A figura 1 apresenta o cálculo do OEE e todos os parâmetros que são utilizados para sua obtenção.

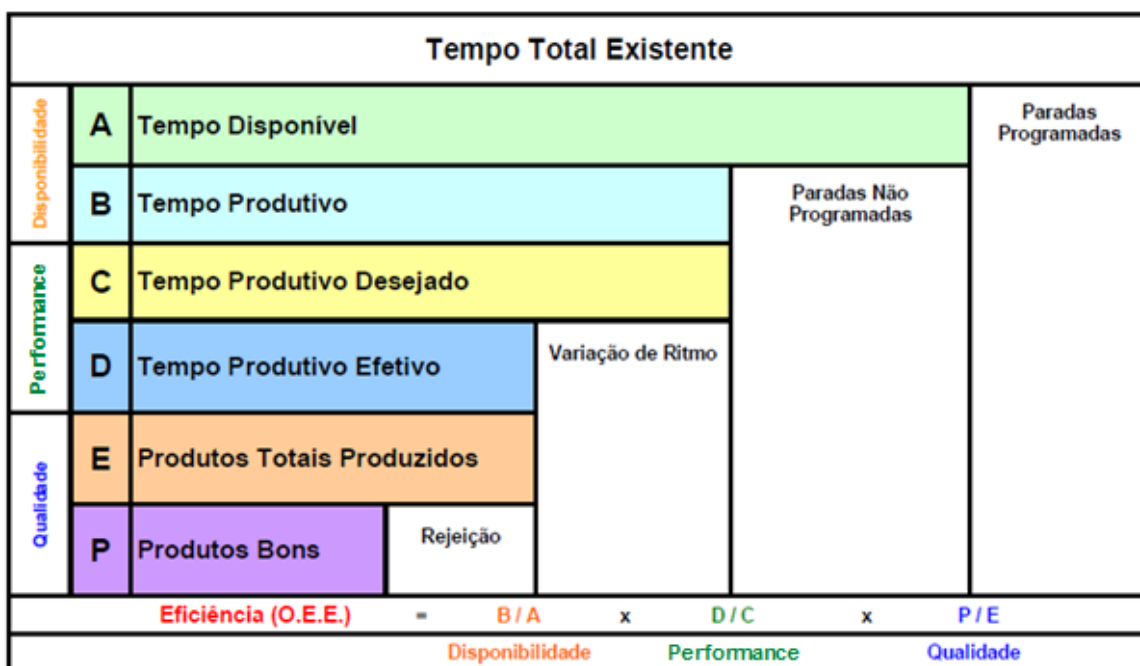


Figura 1: Diagrama da eficiência global da Máquina (OEE)

Fonte: Adaptado de Bento et al., (2012)

Ainda segundo Hansen (2006), geralmente um montante considerável de capital é utilizado para projeção, construção e implementação de um sistema de modo que o produto possa ser produzido uniformemente, com produtividade e mínimas perdas. O produto deve ser entregue com um custo menor do que o necessário para a produção do mesmo individualmente. As instalações industriais devem levar em conta as projeções com relação à eficiência do seu sistema apresentado e como ele

contribuirá para o limite operacional. A organização deve, ainda, deve verificar o grau de risco, se por um acaso a eficiência prevista não seja alcançada e sustentada.

2.2 SISTEMA DE MONITORAMENTO DE MÁQUINA EM TEMPO REAL

Segundo Proença e Tubino (2010) muitas empresas possuem algum modelo de monitoramento de desempenho de seus equipamentos mais críticos. Podendo ser *online*, feita de maneira automatizada, ou manuais, no qual o operador assinala os eventos em formulários onde posteriormente serão contabilizados em algum sistema.

Para os mesmos autores, o principal intuito do monitoramento em tempo real é coletar, exibir as informações de produção durante a sua ocorrência (paradas de máquina e refugo) e anota-las em um banco de dados para pesquisas futuras. Os registros das paradas ocorrem de forma automática. Compete ao operador somente comunicar a razão da parada ou o refugo direto no teclado do CLP (Controlador Lógico Programável) instalado na máquina. Com base nestes dados é possível apresentar em forma de gráficos e relatórios todas as informações fundamentais para o monitoramento da produção, permitindo com que os gestores sejam proativos e ajam a tempo de solucionar os problemas sem que estes acarretem maiores danos aos resultados de suas áreas.

Para Proença e Tubino (2010), o sistema opera basicamente pela instalação de um CLP que possui uma interface (teclado e mostrador) em cada máquina monitorada, que fará a aquisição, em sua forma mais básica, de dois sinais:

- Sinal de produção: Este sinal refere-se ao ciclo da peça que está sendo produzida. Por meio dos cadastros no sistema, cada peça possuirá um tempo de ciclo padrão. O tempo padrão cadastrado e o tempo real coletado da máquina são comparados durante o monitoramento. Por meio deste sinal o sistema analisa a “velocidade da máquina” em relação ao ciclo padrão cadastrado (a performance do OEE). E calcula a quantidade de peças produzidas.
- Sinal de parada manual: É o sinal resultante da seleção do modo manual da máquina que está sendo monitorada.

Por este sinal o sistema compreende que a máquina não está operando em modo

automático e, sendo assim, a produção não deve ser calculada, isto é, os sinais de ciclo obtidos serão ignorados. Será solicitado neste momento na tela do CLP o motivo da parada. Se o operador não informar a causa, o sistema assume automaticamente como parada não informada (PROENÇA e TUBINO, 2010).

2.3 TOMADA DE DECISÃO

Para Miglioli (2006) inicialmente a tomada de decisão é definida por uma situação de problema, onde é necessário analisar as alternativas para a sua solução. O autor também elucida a tomada de decisão como sendo o ato de selecionar uma opção dentre diversas alternativas, por meio de critérios previamente estabelecidos de modo a obter uma solução viável ou não de um determinado problema.

Já Gomes, Gomes e Almeida (2002) afirmam que um processo de decisão possui alternativas associadas a ganho ou perda, estando relacionadas a uma oportunidade de melhoria ou a um problema.

Freitas e Kladis (1995) apud Miglioli (2006) classificam as decisões de acordo com os diferentes níveis administrativos:

- ✓ Estratégico: as decisões envolvem a definição de objetivos, metas e critérios gerais para planejar a direção da organização;
- ✓ Tático: as decisões são relacionadas normalmente ao controle administrativo e usadas para decidir a respeito das operações de controle, determinação de novas regras de decisão que serão aplicadas as atividades operacionais;
- ✓ Operacional: as decisões devem assegurar que as atividades operacionais sejam bem desenvolvidas, por meio de procedimentos e regras de decisões preestabelecidas.

Para Moreira (2004) a tomada de decisão é uma atividade gerencial, na qual se busca encontrar o maior número dados referentes ao problema para constituir informações adequadas a serem analisadas. Para Miglioli (2006) é importante que o foco dessa análise seja os objetivos da empresa e os recursos disponíveis.



Ainda para Miglioli (2006) as decisões gerenciais estão diretamente ligadas à continuidade da empresa e afetam justamente todos os envolvidos com ela, desde funcionários, acionistas, fornecedores, clientes e a sociedade.

A alta direção da empresa (Diretores, Executivos e Gerentes) de empresas vive da tomada de decisões, um processo que envolve a criação de inúmeras incertezas (MIGLIOLI, 2006). Segundo Leme Filho (2004), a solução para isso é possuir o maior número de informações relevantes.

De acordo com Miglioli, Ostanl e Tachibana (2004), com o avanço da tecnologia da informação foi desenvolvido processos para melhor aproveitamento dos dados gerados interna e externamente em uma empresa, organizando, classificando, armazenamento, e o mais imprescindível, concede-lo relevância.

Quanto mais o decisor tiver acesso a informações relevantes e confiáveis, melhor poderá delinear o problema e encontrar a melhor solução para ele. (BISPO,1998).

3 METODOLOGIA

O estudo trata-se de uma pesquisa exploratória e assume a forma de um estudo de caso, pois foram realizados levantamentos bibliográficos visando proporcionar um maior conhecimento teórico sobre o assunto, o estudo será realizado também através da análise qualitativa de dados levantados na empresa. Segundo Gil (2002) a pesquisa de natureza exploratória tem como objetivo criar maior familiaridade com o problema exposto, tornando mais explícito ou a constituir hipóteses.

O método estudo de caso deve estar bem definido para o pesquisador que irá utilizá-lo evitando que o desenvolvimento da pesquisa se faça através de um histórico organizacional ou que se obtenham variáveis imprecisas. A pesquisa que utiliza as estratégias do estudo de caso deverá vir precedida de um planejamento rigoroso, auxiliada por um rico referencial teórico, pelas características do caso a ser estudado e todas as ações desenvolvidas no processo da pesquisa até chegar a um relatório final.

O estudo foi realizado de forma metodológica seguindo uma ordem de estudo, primeiramente com o levantamento bibliográfico acerca do tema com a pesquisa em livros, site da Capes e Scielo, a partir das palavras-chave gestão da produção, OEE, indicadores operacionais, sistemas de monitoramento de produção. Um dos métodos para coleta e levantamento de dados tomará como base a utilização de



entrevistas com gestores da empresa, tendo como objetivo o levantamento das características da empresa e a maneira que o sistema os orienta na tomada de decisão, e também evidenciar quais melhorias aconteceram após o início da utilização desse sistema.

Segundo Yin (2001), uma das mais importantes fontes de informações para um estudo de caso são as entrevistas, já que essa natureza das entrevistas permite que você tanto indague sobre os fatos de uma maneira quanto peça a opinião deles sobre determinados eventos, e em algumas situações, você pode até mesmo pedir que o respondente apresente suas próprias interpretações de certos acontecimentos.

4 ESTUDO DE CASO

A empresa estudada do ramo de fabricação de brinquedos é de grande porte e possui uma estrutura hierárquica tradicional, com suas áreas produtivas e administrativas. Cerca de 95% das máquinas das áreas produtivas da empresa possuem o sistema de monitoramento *on-line* descrito no artigo, totalizando 93 máquinas entre Injetoras, Sopradoras, Prensas, Cabines de Solda, Cortadeira e Curvadeira, além de 11 Linhas de Montagem.

Cada área produtiva possui seus indicadores de OEE com suas metas definidas (Tabela 1) é a partir desses indicadores, que os gestores prestam contas mensalmente à diretoria.

Tabela 1: Indicadores OEE.

Setores	Metas			
	Disponibilidade	Performance	Qualidade	OEE
Injetora	75%	95%	99%	71%
Sopradora	75%	95%	99%	71%
Montagem	70%	95%	100%	67%
Metalurgia	70%	95%	99%	66%
Geral	73%	95%	99%	68%

Fonte: Empresa objeto de estudo, 2016.

O monitoramento da eficiência antes do sistema descrito neste trabalho tratava-se de um sistema “convencional” onde os operadores apontavam em formulários a produção, rejeições, paradas e seus motivos e ao final de turno uma pessoa

registrava os dados em planilhas. Porém, devido demora da disponibilização das informações do desempenho produtivo, e até mesmo as dúvidas da confiabilidade das informações registradas na planilha, a empresa foi levada a buscar novos métodos de monitoramento e assim surgiu a ideia do monitoramento em tempo real.

O projeto de definição para implementação do sistema de monitoramento de produção *on-line* teve as seguintes etapas: processo de seleção do sistema no mercado; aquisição; parametrização; instalação em produção; treinamentos; e o processo de uso e maturação do sistema até os dias atuais, totalizando aproximadamente seis anos até o presente momento (referente ao ano de 2016).

4.1 SISTEMA DE MONITORAMENTO ONLINE

Nos processos produtivos onde o sistema de monitoramento de produção *on-line* foi implementado, a coleta de dados em tempo real e seu armazenamento são feitos através de um sistema denominado PCPMaster, que possui interfaces para a transferência dos dados com o sistema integrado da empresa, conhecido como ERP.

Todos os dados referentes ao status da máquina tais como: paradas, ordem de produção, peças refugadas, operador, etc., são registrados pelos dispositivos IHM (Interface – Homem / Máquina), este sistema pode ser descrito como um canal de comunicação entre o operador e o computador, pelo qual se interagem.

Quando o operador registra as informações referentes à situação da máquina no IHM, esse interpreta cada entrada por meio de uma codificação numérica; por exemplo, se houve uma parada da manutenção em qualquer máquina, o operador cadastra um código numérico específico para descrever este evento. A informação digitada é enviada para o servidor do sistema PCPMaster, que no mesmo instante processa e disponibiliza a informação em forma de relatório ou gráfica aos monitores de gestão a vista e terminais de monitoramento *on-line*, a qualquer usuário.

A Figura 2, mostra de forma visual o posicionamento da IHM nas máquinas e como ela se comunica com o servidor que processa as informações e as envia aos usuários.

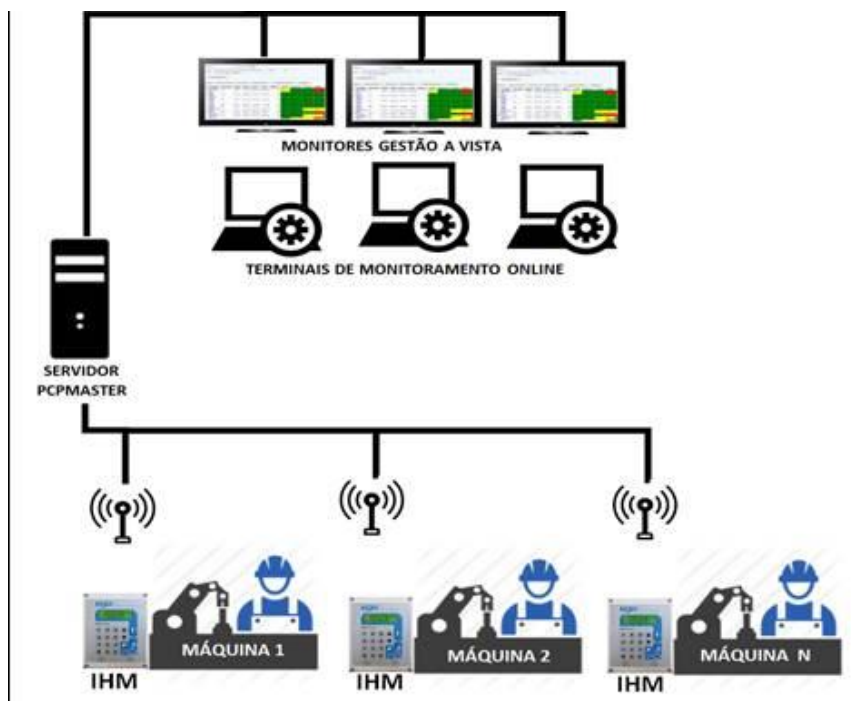


Figura 2 - Funcionamento do sistema PCPMaster.

Fonte: Autores, 2016.

O IHM utilizado é similar a um teclado de CLP e apresenta uma interface agradável aos usuários, por ser de fácil manuseio, não necessitando de investimento para a instrução dos mesmos sobre sua utilização. Na Figura 3 é possível visualizar como as informações exibidas na IHM.



Figura 3 - Informações exibidas na IHM.

Fonte: Autores, 2016.

Para o operador iniciar uma operação na máquina é necessária a inserção de dados como: código ou família de peça; situação atual da máquina, por exemplo, se está



liberada para a produção. Após essa inserção, o sistema inicia o processamento da informação, comparando aos parâmetros definidos em seu banco de dados.

Para que as informações coletadas refletissem as necessidades da fábrica foram criadas algumas parametrizações no sistema PCPMaster, como a mais significativa delas, temos a definição das paradas conforme a figura 4. O código da parada é registrado na IHM da máquina pelo operador durante as ocorrências de parada de máquina.

TABELA DE OCORRÊNCIAS DE PARADAS			
Código da Parada	Tipo da Parada	Parada Prevista	Processo de Aplicação
1	EQUIP.FERRA.DEFI	Não	Todos
2	FUNCI. AUSENTE	Não	Todos
4	FALTA DE M.PRIMA	Não	Processo
8	MANUT.ELÉTRICA	Não	Todos
9	MANUT.MECÂNICA	Não	Todos
10	SETUP-PREP.LINHA	Não	Montagem
11	FALTA DE PEÇAS	Não	Todos
12	RETRABALHO	Não	Todos
13	TREINAMENTO	Não	Todos
15	MANUT.FERRA. MOLD	Não	Todos
18	REGULAGEM DE MAQ	Não	Processo
19	FALTA PROGRAMA	Sim	Todos
20	TRY OUT	Não	Todos
22	SETUP FERRA.MOLD	Não	Processo
23	SETUP (COR)	Não	Processo
24	REFEIÇÃO	Sim	Todos
25	FALTA CONTENEDOR	Não	Processo
26	CONTROLE QUALID.	Não	Todos
30	AGUARDANDO MANUT	Não	Todos
31	PONTE ROLANTE	Não	Processo
32	TESTE SEGURANÇA	Não	Todos
33	AQUECIMENTO MÁQ.	Não	Processo
34	GINASTIC.LABORAL	Sim	Todos
35	MANUT.PREVENTIVA	Sim	Todos
36	FORA EXPEDIENTE	Sim	Todos
37	FT EMPILHADEIRA	Não	Processo
42	MAQ-LINHA RESERV	Sim	Todos
43	FALTA RECURSO MO	Não	Todos
44	REMANEJAMENTO MO	Não	Todos
45	MANUT. AQUISIÇÃO	Não	Todos
46	AGUARDANDO SETUP	Não	Processo
47	FALTA DE ESPECIF.	Não	Processo

Figura 4 – Código das ocorrências de paradas

Fonte: Empresa objeto de estudo, 2016.

O sistema PCPMaster também possibilita um monitoramento da produção na tela do computador. Todos os departamentos da fábrica e a gerência podem acompanhar o status de produção de cada máquina na tela do PCPMaster por meio do aplicativo instalado em todos os computadores dos processos produtivos e de apoio. Este sistema auxilia as áreas de apoio (Manutenção, Ferramentaria, Qualidade) a



visualizarem as máquinas que estejam paralisadas por algum motivo, de tal forma que a sua atuação de suporte seja mais eficaz.

Na Figura 5 é apresentada a tela de acompanhamento on-line do sistema PCPMaster, onde cada linha é representada por uma máquina, contendo as suas respectivas informações reais (*on-line*), cada cor apresentada na tela representa os status (um evento ou estado) da máquina, tendo os seguintes significados:

Verde: Produzindo normalmente (dentro do padrão).

Turquesa: Produzindo, porém acima do padrão.

Laranja: Produzindo, porém abaixo do padrão.

Vermelho: Máquina parada (de acordo com apontamento do operador).

Máquina	Registro	Nome operador	Ordem de Produção	Lote	Produto 1
- Registro : AGUARDANDO MANUT (1)					
SP-12 30 L	AGUARDANDO MANUT (00:17:03)	SEM OPERADOR	407696	0	(10) 40017022 - RODA DIANTEIRA PRETA C/ANEL PR
+ Registro : FALTA PROGRAMA(9)					
- Registro : FORA EXPEDIENTE (4)					
SP-45 10 L	FORA EXPEDIENTE (09:18:57)	SEM OPERADOR	407679	0	(10) 5673202217519 - RODA TRASEIRA SOPRADA BAN MOTO
SP-11 50 L	FORA EXPEDIENTE (09:14:01)	SEM OPERADOR	0	0	
SP-18 50 L	FORA EXPEDIENTE (09:14:21)	SEM OPERADOR	0	0	
SP-19 30 L	FORA EXPEDIENTE (09:15:25)		0	0	
- Registro : MANUT PREV./MELH (1)					
SP-52 120 L	MANUT PREV./MELH (00:47:57)	SEM OPERADOR	0	0	
- Registro : MANUT.AQUISICAO (1)					
SP-13 30 L	MANUT.AQUISICAO (00:47:12)	SEM OPERADOR	0	0	
- Registro : MAQ-LINHA RESERV (2)					
SP-42 10 L	MAQ-LINHA RESERV (01:23:47)	SEM OPERADOR	405737	0	(10) 58681022 - RODA TRAS/DIANTEIRA PRETA R/55
SP-20 30 L	MAQ-LINHA RESERV (01:27:02)	SEM OPERADOR	407692	0	(10) 58338022 - RODA TRASEIRA TRIC SMART PLUS
+ Registro : Produção (9)					
SP-34 100 L	Produção (00:03:10)	RICARDO TETSUO M	398654	0	(10) 4355502218210 - LATERAL DA MESA R/7151 AMARELA
SP-14 50 L	Produção (00:31:26)	EDUARDO RAMON VI	407700	0	(10) 4031402217519 - RODA D.E 247 L=100MM MOTRIZ PR
SP-48 10 L	Produção (01:19:02)	ROBERTO ELIAS DA	407677	0	(10) 5673102220004 - RODA DIANT SOPRADA VINHO P/BAN
SP-39 10 L	Produção (01:20:58)	RODRIGO DOS SANT	407681	0	(10) 5793402220098 - ESTRIBO SOPRADO P/MOTO XT 3 VE
SP-38 10 L	Produção (01:23:21)	ANDERSON MACEDO	407674	0	(10) 5588802217519 - RODA D.E 247 L=100MM TRAS PRET
SP-10 50 L	Produção (00:56:54)	WILSON DOS SANTO	402318	0	(10) 55524022 - RODA TRASEIRA PRETA LARGA P/MO
SP-30 10 L	Produção (01:18:38)	VALDIVINO DA SIL	400119	0	(10) 59059022 - RODA DIANTEIRA/ TRASEIRA AZUL
SP-50 60 L	Produção (01:20:20)	AGRIPINO CARDOSO	397212	0	(10) 5793702221404 - CORPO SOPRADO C/TAMPA REFORCO
SP-51 120 L	Produção (00:55:01)	SORAIA ROSA NASC	404474	0	(10) 5526602223378 - HASTE SOPRADA SMART BABY CEREJ

Figura 5 - Tela de Acompanhamento On-line.

Fonte: Sistema PCPMaster (2016).

O acompanhamento *on-line* possibilita a tomada de decisão mais rápida, reduzindo assim, o desperdício de tempo, consequentemente gerando maior produtividade.

4.2 ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DA GERÊNCIA ATRAVÉS DE INDICADORES

Cada gestor da área produtiva tem acesso 24 horas ao sistema PCPMaster, por meio de aplicativo para dispositivos móveis. O acesso da informação é *on-line*, e permite a visualização de diversas informações, indicadores e gráficos a serem



analisados. Na Figura 6, é possível visualizar um exemplo de uma das telas que apresenta o indicador de OEE e suas dimensões performance, qualidade e disponibilidade.

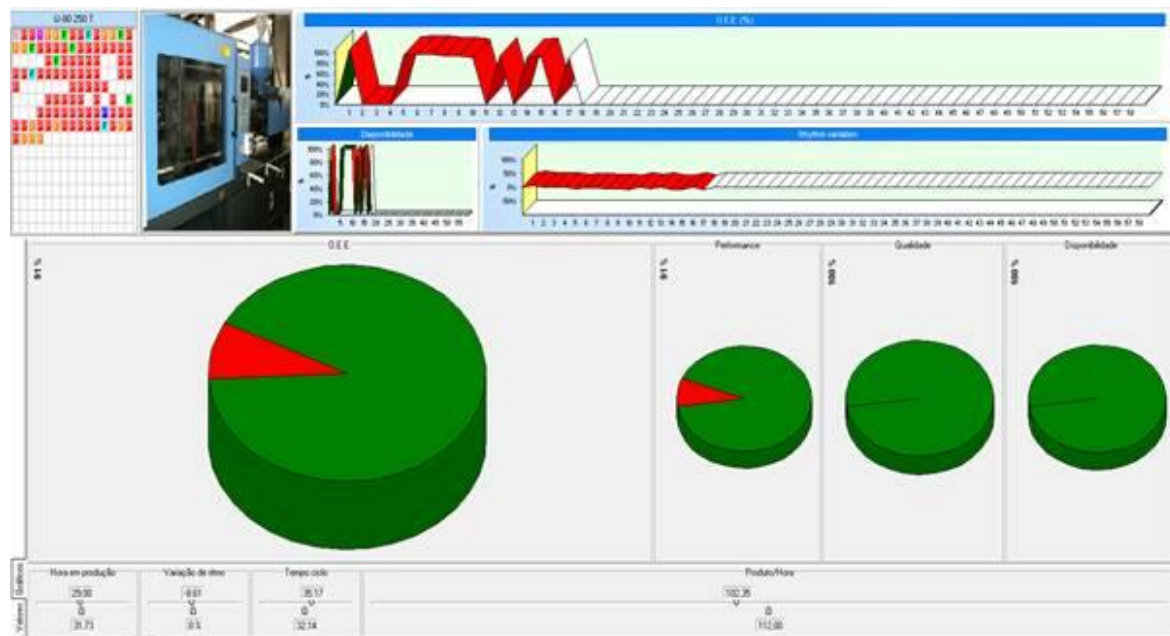


Figura 6 - Tela de Monitoramento On-line dos Indicadores OEE.

Fonte: Sistema PCPMaster (2016).

Antes da implantação do sistema PCPMaster, todas as informações dos indicadores eram tratadas em uma periodicidade mensal; sendo que todos os dados do mês, preenchidos manualmente as fichas de apontamentos de produção, só eram lançados no final de cada mês, estando disponíveis até o décimo dia útil do mês seguinte. Utilizando este sistema de apontamento manual, a tomada de ação referente a dados de eficiência global do equipamento (OEE) e eficiência operacional, ficavam sem valor, pois os fatos e ocorrências já haviam ocorrido e só poderiam ser utilizados como históricos de informações compiladas ou análises para o período seguinte.

No sistema PCPMaster de monitoramento do OEE em tempo real, pode-se destacar por vários aspectos positivos, dentre eles:

- ✓ O auxílio à gestão da produção no processo de tomada de decisão;
- ✓ A possibilidade de análise dos históricos registrados;
- ✓ Diversas opções gráficas de divulgação de informações e do OEE;



- ✓ A utilização da visibilidade da ferramenta para identificação de desperdícios nos processos produtivos;
- ✓ A redução de divergências das informações, pois a quantidade de pessoas envolvidas no fluxo de dados é menor;
- ✓ A disponibilidade das informações a todos os departamentos que necessitem.

Por meio das entrevistas com os Encarregados e Supervisores da época anterior a implementação do sistema PCPMaster, foi possível elaborar um comparativo das atividades realizadas antes e depois da implementação do sistema, (Tabela 2) onde é possível verificar que o sistema convencional exigia mais recursos para obtenção das informações necessárias para avaliação dos indicadores de OEE.

Tabela 2 - Comparação entre os sistemas.

Sistema de monitoramento em tempo real	Sistema convencional
Apontar códigos no IHM	Preencher fichas de apontamentos
Visualizar e gerar informações e gráficos	Organizar e armazenar fichas de apontamento
	Digitar dados em planilhas
	Gerar informações e gráficos
	Distribuir e divulgar gráficos

Fonte: Autores, 2016.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema de monitoramento de produção em tempo real, apresentado no estudo de caso, permite que as informações obtidas *on-line* possibilitem a análise de tendências e históricos dos indicadores de OEE que como visto no referencial teórico é uma medição que pode ser utilizada para identificação de melhorias para os processos produtivos auxiliando na tomada de decisão dentro da organização.

Em algumas entrevistas realizadas na empresa é possível entender melhor como este sistema de monitoramento de produção em tempo real é visto pelos funcionários da empresa.

Para o Encarregado de Produção da área produtiva das injetoras, a partir da implantação do sistema, a comunicação entre as áreas de apoio da organização ficou instantânea *“Com o PCPMaster podemos avaliar a situação da máquina em*



tempo real e envolver as áreas de manutenção e ferramentaria no mesmo momento” diz. (Informação verbal)

Hoje, os gestores acessam o sistema PCPMaster diariamente para análise do andamento da produção, interagindo com as equipes e buscando soluções imediatas aos problemas apresentados, para o Gerente de Produção que entrou na empresa com o sistema PCPMaster implementado a tomada de decisão tornou-se mais assertiva. *“O maior ganho que observo é a rapidez das informações, hoje eu consigo tomar decisões rápidas baseadas em informações certas que o sistema me fornece, me ajudando a melhorar os indicadores dos processos”.* (Informação verbal)

Assim a tomada de ação passou a ser rápida, além dos gestores, os próprios operadores, (usuários diretos do sistema), podem agir com base nos indicadores, a partir do momento que tem a informação disponível. *“Com o sistema eu consigo acompanhar o OEE das minhas máquinas, naquele momento sem ficar tendo que preencher fichas”* afirma o Operador de Máquina (Informação verbal).

Com a utilização do sistema de monitoramento de produção em tempo real PCPMaster foi possível verificar que sua atuação de apoio a tomada de decisão está presente em todos os níveis administrativos: Estratégico, Tático e Operacional, conforme descrito por Freitas e Kladis (1995) apud Miglioli (2006), na figura 6, é possível evidências a relação entre estes níveis e a utilização da ferramenta.

Tipo	Téorico	Empírico	Coleta de Dados		
			Entrevista	Observação	Análise Documental
Estratégico	As decisões envolvem a definição de objetivos, metas e critérios gerais para planejar a direção da organização.	O sistema PCPMaster constitui uma ferramenta de suma importância na tomada de decisão a nível gerencial, por permitir um acompanhamento assertivo e dinâmico no planejamento estratégico para definição anual das metas de eficiência das áreas produtivas.	X	X	X
Tático	As decisões são relacionadas normalmente ao controle administrativo e usadas para decidir a respeito das operações de controle, determinação de novas regras de decisão que serão aplicadas as atividades da operacionais.	O sistema PCPMaster, permite guiar e priorizar os projetos de melhoria no chão-de-fábrica pelas áreas técnicas de apoio.	X	X	
Operacional	As decisões devem assegurar que as atividades operacionais sejam bem desenvolvidas, por meio de procedimentos e regras de decisões preestabelecidas.	O sistema PCPMaster, permite que os esforços das diversas equipes nos diversos níveis, estejam alinhados por meio das informações geradas para atingimento das metas de desempenho.	X	X	

Figura 7 - Relação da utilização do sistema PCPMaster nos níveis administrativos da empresa.

Fonte: Autores, 2016.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste artigo foi estudar de que forma o uso do sistema de gerenciamento de OEE em tempo real, auxilia na tomada de decisão dos gestores de uma organização.

Para alcançar este objetivo, num primeiro momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica onde foram levantadas as informações necessárias para um embasamento teórico acerca do tema proposto. Após esta etapa iniciou-se os estudos exploratórios, direcionados através do estudo de caso em uma empresa de fabricação de brinquedos onde a adoção do sistema PCPMaster agilizou a tomada de decisão no nível gerencial, por permitir um acompanhamento rápido e dinâmico da aplicação das medidas estratégicas, bem como para orientar e priorizar as melhorias nos processos produtivos.

Conclui-se que a pesquisa desenvolvida neste artigo satisfaz o objetivo proposto, confirmando a hipótese de que a aplicação de um método para o monitoramento do *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) em tempo real faz com as informações cheguem rapidamente os gestores para tomada de decisão e que o sistema de monitoramento em tempo real é um fator fundamental para a reação perante os problemas crônicos de rotina, permitindo assim maior assertividade para atingimento das metas estabelecidas.

A principal limitação percebida nesta pesquisa refere-se à impossibilidade de se generalizar as conclusões, tampouco validar estatisticamente determinadas proposições, um vez que utilizando apenas uma empresa não é possível afirmar que esses resultados possam ser estendidos para as outras organizações, entretanto, esta pesquisa por ter abordado o tema com um caráter qualitativo e exploratório, permitiu a familiarização com o objeto de estudo, neste caso uma empresa de fabricação de brinquedos e a utilização de um sistema de monitoramento de OEE em apoio a tomada de decisão abrindo caminho para estudos futuros estendendo a problemática desta pesquisa para comprovações por meio de uma pesquisa quantitativa.

REFERÊNCIAS

AMORIM, J. P. OEE - A Forma de Medir a Eficiência dos Equipamentos, www.script.com. 2009.

BENTO, A. R.; MAXIMILIANO, C.; MELO, J.; MORAIS, M. B. **Utilização da Tecnologia OEE Como Ferramenta Para Monitorar Centros de Usinagem no Setor Automotivo**. In: IX Congresso Virtual Brasileiro de Administração – CONVIBRA, São Paulo, 2012.

BENTO, A. R.; PAULILLO, G. **Rastreabilidade e Inovação Tecnológica em Cadeias Produtivas na Indústria Automotiva**. Anais do 65º Congresso Internacional da ABM. p.1162-1170. Rio de Janeiro, 2010.

BISPO, C. A. F. **Uma análise da nova geração de Sistemas de Apoio à Decisão**. São Carlos. 160p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1998.

DE RON, A.J.; RONDA, J. E. **Equipment Effectiveness: OEE Revisited**. *IEEE Transactionson Semiconductor Manufacturing*. Vol. 18 N1, pp 190-196, February, 2005.

CHIARADIA, A. J. P. **Utilização do Indicador de Eficiência Global de Equipamentos na Gestão e Melhoria Contínua dos Equipamentos: Um Estudo de caso na Indústria Automobilística**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia - Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 133 p. 2004.

FREITAS, H.; KLADIS, C. M. **O processo decisório: modelos e dificuldades**. Revista Decidir, Rio de Janeiro, ano II, n. 8, mar. 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério**. São Paulo: Atlas, 2002.

HANSEN, R.C. **Eficiência Global dos Equipamentos – uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros**. Porto Alegre, Bookman, 2006.

JONSSON, P.; LESSHAMMAR, M. **Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems – the role of OEE.** International Journal of Operations and Production Management, v.19, n.1, p.55-78, 1999.

LEME FILHO, T. **Business Intelligence no Microsoft Excel.** Rio de Janeiro: Axcel Books Brasil, 2004.

LJUNGBERG, O. **Measurement of overall equipment effectiveness as a basis for TPM activities.** International Journal of Operations and Production Management, v. 18, n. 5, p. 495-507, 1998.

MIGLIOLI, A. M. **Tomada de Decisão na Pequena Empresa: Estudo Multicaso sobre a utilização de Ferramentas Informatizadas de Apoio à Decisão.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

MIGLIOLI, A. M.; OSTANL, L. H.; TACHIBANA, W. K. **Planilhas eletrônicas como ferramentas para apoio à decisão e geração do conhecimento na pequena empresa.** In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis, 2004.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações.** 1 Ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

NAKAJIMA, S. **Introduction to Total Productive Maintenance - TPM.** Cambridge: Productivity Press, 1989.

OLIVEIRA, M. R.; HEMOSILLA, J. L. G.; SILVA, E. C. C. **Implantação do Índice de Eficiência Global dos Equipamentos em uma Célula de Manufatura de uma Empresa de Grande Porte do Setor Automotivo – Segmento de Embreagens.** Anais do XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI. São Paulo, 2012.

PROENÇA, E., & TUBINO, D. (2010). **Monitoramento Automático e em Tempo Real da Eficácia Global dos Equipamentos (OEE) como Prática de Apoio à Manufatura Enxuta: Um Estudo de Caso.** Encontro nacional de engenharia de produção (enegep), 30.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.



APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CURVA ABC PARA GESTÃO DE ESTOQUE EM UMA LOJA DE VAREJO EM CAMPOS DOS GOYTACAZES

APPLICATION OF THE ABC CURVE METHODOLOGY FOR STOCK MANAGEMENT IN A RETAIL SHOP IN CAMPOS DOS GOYTACAZES

**Chicri Zouain Bichara, Instituto Superior de Ensino do Censa,
chicri44@hotmail.com**

**Pompilio Guimarães Reis Filho, Instituto Federal Fluminense,
pompilio_reis@hotmail.com**

**Rafaela Landim Gomes Siqueira, Instituto Superior de Ensino do Censa,
rafa_landim6@hotmail.com**

Resumo: As empresas vêm se tornando cada vez mais competitivas frente à globalização. Ao oferecerem produtos e serviços de alta qualidade para seus consumidores exigentes, estas empresas precisam se adaptar às necessidades do mercado, todavia precisam administrar seus produtos no mercado e controlar seus estoques a fim de obter lucros significativos. Dessa forma, grande parte das empresas, dos mais diversos ramos de atuação, começou a investir em profissionais qualificados nos processos logísticos, em especial os que possuem conhecimento no controle de estoques. Neste estudo foi realizada a aplicação da metodologia do modelo ABC de estoque em uma loja varejista no município de Campos dos Goytacazes. Para tanto, foi realizada a inspeção e levantamento de dados de venda e custos dos produtos, após este levantamento foi analisado os itens de prioridade no estoque. Os itens de prioridade que pertencem à classe A foram os tênis masculinos e femininos, sapatilhas, sapa tênis masculinos e sapatos sociais femininos. A partir destas informações foram sugeridas importantes mudanças na forma em que o estoque era organizado assim como a verificação da quantidade de itens para a reposição, fluxo de funcionários nos armazéns e aproveitamento de áreas de estoque ociosas.

Palavras-chave: Gestão de estoques; ferramenta ABC para estoques; logística empresarial; varejo

Abstract: Companies have become increasingly competitive in the face of globalization. By offering high quality products and services to their demanding consumers, these companies need to adapt to the needs of the market, yet they need to manage their products in the market and control their inventories in order to make significant profits. In this way, most of the companies, from the most diverse branches of activity, began to invest in qualified professionals in the logistics processes, especially those with knowledge in stock control. In this study, the methodology of the ABC model of inventory was applied in a retail shop store in the municipality of Campos dos Goytacazes. For this, the inspection and collection of sales data and costs of the products were carried out, after this survey the items of priority in the inventory were analyzed. The priority items belonging to class A were men's and women's sneakers, sneakers, men's sneakers, and women's social shoes. From this information, important changes were suggested in the way the stock was organized, as well as the verification of the quantity of items for the replacement, the flow of employees in the warehouses and the use of idle stock areas.

Keywords: Inventory management; curve ABC; business logistics; retail

1 INTRODUÇÃO

Na busca por novas formas de atrair clientes, muitas empresas têm investido tempo e recursos na melhoria da qualidade de serviços, redução de desperdícios e melhoria da utilização dos espaços físicos das suas dependências. Diante deste panorama a adoção do modelo de gestão de estoque correto pode auxiliar no aumento da lucratividade e controle da demanda de mercadorias levando ao ganho de mercado e maiores margens de lucro (GONÇALVES, 2013).

Os modelos de gestão de mercadorias são recursos utilizados por diversos tipos de empresas que utilizam sistemas para orientação de quantidade de mercadorias que precisam ser compradas para a reposição, maior poder de negociação com o fornecedor, evitando também perda de venda por falta do produto ou falha de produção por ausência de matéria prima (no caso das indústrias). Para isso o estoque deve ser realizado de forma consciente e organizada permitindo um fluxo de mercadorias, maior eficiência no uso do espaço destinado e evitando mercadorias defeituosas pelo grande período de estocagem (CORRÊA, 2013).

Atualmente há diversos modelos de estocagem, a adoção de cada modelo depende do tamanho da empresa, estratégia de venda, local de armazenagem, tipo de empresa e perfil dos fornecedores. Além disso, é possível realizar simulações como auxílio para a escolha do modelo a ser utilizado (AROZO, 2014). Um dos modelos mais básicos e utilizados na gestão de estoques é a classificação ABC, este sistema utiliza como principal método a gestão quantitativa que o direcionamento das organizações em utilização de seus recursos para melhor gestão de estoque.

Logo a tarefa de controlar o estoque depende diretamente do conhecimento da logística empresarial em especial dos modelos de gestão e gerenciamento de estoque. Encontrar uma metodologia que seja flexível às necessidades do empreendimento sem perdas, é algo essencial ao empreendedor que nem sempre possui teoria associada à prática. Para tanto, estabelecer a interseção entre teoria e prática é algo primordial para evitar que ocorram perdas no estoque (CALMON, 2013).

Este trabalho tem como objetivo geral utilizar a metodologia de gestão do método ABC de estoque para controlar de forma prioritária os produtos em uma empresa de

varejo no ramo de calçados, no município de Campos dos Goytacazes RJ. Como objetivos específicos deste trabalho foram estabelecidos: realização de uma revisão literária para dar suporte à escolha da metodologia, realização de um estudo de caso para coleta de dados *in loco*, aplicação da metodologia ABC de estoque para controle do estoque e estabelecimento de critérios de prioridade de gestão e o desenvolvimento de uma proposta de melhorias para minimizar os problemas identificados, visando lucratividade e melhorias para a organização e caracterizando assim, a gestão de estoques como um fator competitivo de sucesso organizacional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GERENCIAMENTO DE ESTOQUES

A administração de sistemas de gestão de estoque tem levado as empresas a buscarem formas mais eficientes e lucrativas de atendimento às demandas. Entretanto este assunto começa a ser discutido por alguns autores, através da definição de estoque, em vários momentos de um processo de produção. De forma que há definições semelhantes para estoques, como avalia Love (1979), uma definição mais clássica de estoque relaciona estoque como uma quantidade de bens ou materiais, sob controle da empresa, em um estado relativamente ocioso, esperando por seu uso ou venda.

Para tanto, os níveis de estoque precisam de acordo com Ching (2010), ser necessários para cobrir as vendas planejadas e serem estipulados de acordo com alguns requisitos como: volume de vendas concretizado, variedade de produtos, tamanho da loja, tamanho de armazéns, frequência de pedidos/entregas e outros. Em estabelecimentos que possuem como maior demanda pedidos específicos e exclusivos por cliente, menor será a necessidade de estoque (CORRÊA, 2013).

Posteriormente, alguns autores como Biazzi (2002) ampliou esta discussão, trazendo as primeiras classificações de estoque e suas respectivas funções como mostra a figura 1 a seguir.



Tipo de estoque		Função
em trânsito	movimentação	inevitável
	em processo	criar independência entre fases
devido a lotes de reposição		economia de escala
		exigência tecnológica
sazonais		atender necessidades nos períodos de alta demanda (ou baixa produção)
de segurança		prevenção contra incertezas
		diminuição de custos de controle
especulativos		aproveitamento de situações de mercado

Figura 1 – Tipos de estoque e suas definições Fonte: Biazzi (2002)

A partir destas premissas a gestão de estoques, passa a ser uma tomada de decisões com ações que afetam as quantidades de materiais ou mercadorias em longo prazo, sendo estas decisões importantes meios de benefícios ou malefícios e custos para a organização. Entretanto é importante ressaltar que pelo caráter dinâmico e volátil do mercado as decisões de quanto e quando devem ser tomadas sempre analisando o momento vivido para assim determinar que o abastecimento dos estoques leve à redução de custos e atenda à demanda existente (BALLOU, 2013).

2.2 ESTOQUE DE SEGURANÇA

O estoque de segurança é uma estratégia que procede quando há um mercado de incertezas como atrasos no reabastecimento de mercadorias, ou quando ocorre uma redução de produção como parada de equipamento para manutenção ou desvios na previsão de vendas. Como destacado por Viana (2009), ocorre uma grande dificuldade de definir a quantidade ideal para este tipo de estoque, diante desta dificuldade surgiu o estoque de segurança em que é armazenada uma quantidade extra, com um acréscimo da quantidade normalmente estocada a fim de suprir as condições de demanda média e do prazo de entrega médio. Esta quantidade é determinada por um procedimento estatístico tendo como base a variabilidade presente.

Ainda de acordo como o Viana (2009), o estoque máximo vai diminuindo ao longo do tempo até tocar o ponto de reposição. É neste ponto que a requisição do pedido



é feita. Perante as duas incertezas inerentes ao processo, sendo estas o nível da procura e o lead time, o estoque de segurança são determinados de acordo com dados históricos do nível de serviço ao cliente, das médias, dos desvios padrão da procura por unidade de tempo e do lead time de reposição.

De forma geral, este recurso (estoque de segurança) é utilizado para absorver as incertezas do processo logístico, permitindo que a empresa atenda ao nível de serviço desejado pelo mercado e não afetar o processo produtivo e, principalmente, não acarretar transtornos aos clientes por falta de material e, conseqüentemente, atrasar a entrega do produto (BOYLON *et al*, 2008).

Ballou (2013) apresenta um modelo para gestão de inventários de sobressalentes em uma cadeia de suprimento de vários níveis, no qual os consumidores de diferentes tamanhos se situam no mesmo nível da cadeia. Neste modelo, as diferenças de porte entre os clientes geram variações da demanda ao longo do tempo. O autor separa a demanda em duas categorias: estável e irregular. A partir da análise das referidas categorias, o modelo busca identificar o momento de emissão das ordens de compra e as quantidades ótimas a serem solicitadas que minimizem o custo de faltas e o custo da emissão das ordens, de acordo com a probabilidade de ocorrência de um pico de consumo.

2.3 FERRAMENTA CURVA ABC PARA ESTOQUE

Esta classificação utiliza como principal método a gestão quantitativa dos recursos da empresa, direcionando as organizações em utilização de seus recursos para melhor gestão de estoque. Esta classificação também é conhecida como o princípio de gestão seletiva ou Lei de Pareto (CALMON, 2013).

Esta análise é uma das formas mais utilizadas de gerenciar os estoques. A lei de Pareto consiste na verificação, tempo de consumo, em valor monetário ou em quantidades, para serem classificados em ordem decrescente de importância, os itens avaliados. Este método utiliza como princípio que os maiores valores monetários estão restritos a uma quantidade de itens normalmente em pequena porção do total de itens que pertence ao grupo e que a maioria dos elementos do grupo, será de pouca significância. A partir disso, chega-se a regra 80/20, na qual 80% do valor total serão contabilizados por 20% dos itens (GONÇALVES, 2013).

Desta forma, a classificação ABC em peças de reposição, possui a seguinte classificação (GONÇALVES, 2013):

- ✓ Itens A abrangem 20% das peças de reposição e contribuem com 80% dos custos de estocagem;
- ✓ Itens B têm 30% das peças de reposição e contribuem para 15% dos custos de estocagem e;
- ✓ Itens C compreendem 50% das peças de reposição e contribuem para 5% dos custos de estocagem.

2.4 METODOLOGIA ABC PARA ESTOQUE DE VAREJO

Para Ching (2010) os níveis ideais de estoques são dependentes de vários fatores, um dos mais importantes são as particularidades de cada empresa varejista, entretanto existe um consenso com relação aos níveis ótimos de estoque. Estes devem ser a quantidades em que não há o desperdício por excesso de capital e, também não permita perdas de vendas por ausência de itens. Para tanto, os níveis de estoque precisam ser necessários para cobrir as vendas planejadas, deixar para os clientes que a loja está bem abastecida, ser capaz de fornecer bons índices de capitais de giro (CHING, 2010).

Estoques de sapatarias são por definição, grandes e requerem grandes diversidades de produtos, dificultando o planejamento de seu reabastecimento. Como cada coleção possui particularidades e suas demandas são variadas, é importante que o gestor dos estoques separe os produtos em grupos que possuam características gerenciais semelhantes (HYNDMAN, 2014).

A organização adequada permite que o administrador dos estoques possa individualizar a atenção para cada grupo de calçados, pois um tipo de controle de estoque pode não ser tão eficaz para um produto como pode ser para outro. É particularmente útil para o planejamento da distribuição quando os produtos são agrupados ou classificados conforme seu nível de vendas. Os itens A são pertencentes ao grupo dos 20% superiores, os próximos 30% são os itens B e os 50% restantes compõe os itens da classe C. Cada categoria dos itens pode ter uma distribuição diferente (GONÇALVES, 2013).

Conforme avalia Corrêa (2013), esta metodologia pontua a importância dos produtos baseada nas quantidades utilizadas e no seu valor, permitindo controlar os itens estocados com base no valor gasto em cada item. Tal modelo de classificação é adotado quando o estoque é constituído por diferentes itens, onde alguns rendem mais lucro à empresa do que outros.

A curva ABC favorece ainda a identificação dos produtos que precisam de prioridade e contribuem para uma melhor definição da política de vendas. O Método ABC auxilia também na identificação dos itens que justificam atenção e precisam ser vendidos rapidamente por terem sido comprados em quantidade além do comum, todavia, com baixo valor financeiro, quando observados separadamente, mas de grande valor quando observados em sua totalidade no estoque e existem ainda os itens que apesar de estarem em menor quantidade no estoque possuem pequena quantidade física, todavia possuem grande valor financeiro (CHING, 2010).

Na criticidade os itens são avaliados pelo impacto que sua ausência causará na operação da empresa, nos níveis de venda e imagem da empresa perante seus clientes, além da sua velocidade de substituição por outro e na velocidade da obsolescência (POZO, 2010).

Portanto, conhecer os itens de estoque pela sua importância relativa em um espaço de tempo predeterminado, e obter um valor percentual sobre o total das despesas com estoque que a empresa enfrentará, é de extrema importância para o estabelecimento de critérios de prioridade de gestão e o desenvolvimento de melhorias para minimizar os problemas identificados nas empresas, visar a lucratividade e reduzir desperdícios.

3 METODOLOGIA

Para a realização da pesquisa, foi utilizada a plataforma de dados científicos Scielo, utilizando palavras-chave, como: manejo de estoques, análise de estoques e modelos de gestão de estoques, nos idiomas inglês e português, para delimitar a pesquisa. Assim como, utilização de filtro para conceitos disponíveis em dissertações de mestrado, artigos científicos publicados em revistas científicas. O estudo de caso foi realizado com a delimitação geográfica para o município de

Campos dos Goytacazes no Estado do Rio de Janeiro, em uma sapataria de varejo e temporalmente os dados estão vinculados ao ano de 2017. Dos artigos encontrados, os que embasavam com maior entendimento foram utilizados neste estudo de caso, que teve seu início com a pesquisa da situação atual da loja, assim como os espaços físicos do estoque, além da frequência de venda dos itens e classificação dos mesmos no sistema ABC. Conforme literatura escolheu-se o modelo para melhoria da qualidade do serviço e da lucratividade da empresa.

3.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Para isso, primeiro foi feito um levantamento no local para determinar se há ou não algum nível de organização e a total de área e característica do imóvel.

Para análise do atual modelo de gestão utilizado na loja de varejo de calçados no município de Campos dos Goytacazes e desenvolvimento da proposta de melhoria, foram realizados os seguintes passos:

- a) Revisão da literatura com o objetivo de conhecer os principais tipos de modelo de gestão de estoques, suas respectivas vantagens e desvantagens;
- b) Levantamento das características atuais do layout de armazenamento da loja, através da observação *in loco*. Levantamento das vendas, quantidade de itens estocados, valor dos itens e número de itens vendidos, para avaliar o estoque atual;
- c) Aplicação do modelo ABC de estoque na empresa em questão, e;
- d) Elaboração de proposta de melhorias com vista a priorizar os itens do estoque que merecem atenção especial. Minimizar os pontos negativos identificados relacionados à espaço físico ocioso, desperdícios e produtos avariados.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise da literatura sobre o assunto, foi determinada a adoção do sistema de classificação ABC, para o gerenciamento do estoque, para isso foram determinados o valor de cada item e sua quantidade em estoque e utilizando o preconizado pela classificação ABC os itens foram selecionados de acordo com os critérios, na classe



A estavam os itens de maior valor e que demandam maior atenção da administração, no quadro a seguir está discriminados os itens por classe.

Tabela 1 – Informações de quantidade x valor unitário do estoque

Produtos	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Tênis masculino	961	120	115.220
Sapatilha	1236	70	86.460
Sapatênis masc.	600	80	48.056
Tênis feminino	358	110	39.450
Sapato social fem.	442	67	29.650
Sapato social masc.	237	80	18.960
Babucha	234	76	17.784
Chuteira masc.	65	87	16.875
Sapatilha infantil	135	125	15.210
Sandália festa	195	78	12.825
Chinelos	56	79	10.764
Acessórios	135	95	9.345
Salto ana bela	468	23	8.208
Chuteira fem.	267	35	7.410
Chapéu	108	76	5.880
Bota	78	95	5.644
Chinelo infantil	105	56	5.451
Chuteira infantil	237	23	4.424
Meia	288	15	4.320
Sapato infantil	69	56	3.864
Calçado dança fem.	21	90	1.890
Calçado dança masc.	9	83	747

Após esta classificação foi determinada a nova organização dos itens no estoque, dando preferência de acesso aos itens das classes A e B. Além disso, pensando na reposição dos itens de estoque, tem sido realizada de forma diária a verificação dos itens A, semanalmente os itens B e quinzenalmente os itens C. Este tipo de verificação visa melhorar futuras negociações com os fornecedores que possuem grande volume de venda e com isso é possível comprar maiores quantidades sem ter que se preocupar com a estocagem em longo prazo. A partir deste levantamento



de venda foi elaborado o gráfico da curva ABC e para isso foi utilizado os dados da tabela a seguir.

Tabela 2 – Classificação ABC dos itens em estoque

Produtos	Valor Total R\$	% individual	% acumulado	Classificação
Tênis masculino	115220	24,60%	24,59%	A
Sapatilha	86460	18,46%	43,05%	A
Sapatênis masc.	48056	10,26%	53,31%	A
Tênis feminino	39450	8,42%	61,73%	A
Sapato social fem.	29650	6,33%	68,06%	A
Sapato social masc.	18960	4,05%	72,10%	B
Babucha	17784	3,80%	75,90%	B
Chuteira masc.	16875	3,60%	79,50%	B
Sapatilha infantil	15210	3,25%	82,75%	B
Sandália festa	12825	2,74%	85,49%	B
Chinelos	10764	2,30%	87,79%	B
Acessórios	9345	1,99%	89,78%	B
Salto ana bela	8208	1,75%	91,53%	C
Chuteira fem.	7410	1,58%	93,12%	C
Chapéu	5880	1,26%	94,37%	C
Bota	5644	1,20%	95,58%	C
Chinelo infantil	5451	1,16%	96,74%	C
Chuteira infantil	4424	0,94%	97,68%	C
Meia	4320	0,92%	98,61%	C
Sapato infantil	3864	0,82%	99,43%	C
Calçado dança	1890	0,40%	99,83%	C
Calçado dança masc.	747	0,16%	100,00%	C
Valor Total	468437		100,00%	

A partir desta tabela foi elaborado o gráfico da curva ABC. Os itens de maiores valores, ou seja, maior venda e custo para ficarem estocados, são: os tênis masculinos e femininos, sapatilhas, sapatênis masculinos e sapatos sociais femininos, sendo estes os itens de classe A, pois correspondem a aproximadamente 70% dos custos para o estoque e representam os itens de maiores vendas. Este grupo seletivo de itens, no entanto, corresponde a aproximadamente 20% dos itens do estoque.

A partir desta classificação foi possível identificar os itens de maior valor e propor um gerenciamento mais detalhado para os mesmos. Outras mudanças na forma em que



o estoque estava sendo organizado, seguindo o modelo ABC, foram possíveis de alcançar. Sugere-se que sejam feitas alterações no layout físico da loja, ou seja, localizar os itens A, de maior rotatividade próximo de entradas e saídas, assim reduziria o desgaste dos funcionários no prazo de atendimento ao cliente. Além disso, durante a reposição dos estoques seria mais facilitada a passagem destes itens. Do mesmo modo, foi proposto para os demais itens classificados na classe B e C sua estocagem em outra área ociosa da empresa, com mais espaço para facilitar sua identificação, uma vez que os mesmos representam aproximadamente 80% dos itens estocados. Estas mudanças buscam trazer mais confiabilidade e flexibilidade de atendimento.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho se ocupou em analisar e propor melhorias para o atual modelo de gestão de estoques na loja de varejo, trazendo melhorias na execução das tarefas, maior agilidade na procura de produtos armazenados, melhoria na organização dos produtos, otimizando o uso do espaço físico do local de armazenamento do estoque e redução de desperdícios com movimentação e tempo de espera do cliente, além da redução de custo com mercadorias obsoletas e avariadas.

Para tanto, inicialmente foi elaborada uma revisão de literatura a fim de identificar modelos ideais de gestão de estoque que auxiliam na gestão dos produtos da empresa do estudo. Após a revisão bibliográfica, tornou-se possível através das observações *in loco*, um novo desenho do fluxo das tarefas, a identificação dos principais produtos da empresa, para tomar decisões com base em prioridades específicas e diminuição dos pontos negativos existentes.

Após esta identificação, foram feitas propostas de melhorias para correção e para o alcance da excelência das operações e visando manter a competitividade no atual cenário de crise econômica que o país está vivenciando. Sendo assim, pode-se concluir que foi alcançado o objetivo uma vez que foi possível a elaboração de uma proposta de revisão do atual modelo de gestão de estoque em busca de minimizar os problemas identificados.

6 REFERÊNCIAS

- AROZO, R. **Monitoramento de desempenho na gestão de estoque**. Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2017.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. 1. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2013.
- BIAZZI, J. L. **Administração de materiais I**. Faculdade de economia, administração e contabilidade da Universidade de São Paulo: EAD, 2002.
- BOYLON, J. E. et al. Classification for forecasting and stock control: a case study. **Journal of the Operational Research Society**, v. 59, p. 473–481, 2008.
- CALMON, T. S. Estudo de estratégias de controle de estoque com otimização via algoritmos genéticos, Rio de Janeiro, UFRJ, 2013.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2010.
- CORRÊA, H. L. et al. **Planejamento, programação e controle da produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2013.
- GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2013.
- HYNDMAN, R., ATHANASOPOULOS, G. **Forecasting Principles and Practice**. Online Open-Access Textbooks, 2014.
- LOVE, S. F. Inventory Control, 1979.
- POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2010.
- VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1. ed. 8.reimpressão. São Paulo: Atlas S.A, 2009.



Estratégias organizacionais e de competição: interações na competitividade das empresas.

Organizational and competitive strategies: interactions in business competitiveness.

Elton Tavares Rosa, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/RET, elton.tavares@ifsp.edu.br

José Geraldo Basante, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/SPO, basante@ifsp.edu.br

Resumo: O conceito e utilização de estratégias têm preenchido papel fundamental na obtenção de melhores níveis de competitividade nas empresas. O atual cenário globalizado coloca as empresas sob pressão das forças competitivas emergentes. O grande desafio da administração é o alcance da sensibilidade dos clientes e do mercado, no incremento a inovação e a tecnologias, para adequações aos novos paradigmas estratégicos. Assim, o presente artigo, tem como objetivo central elucidar os conceitos sobre estratégia e competitividade e suas relações com o fenômeno competitivo. As empresas geralmente fazem o uso de estratégias tradicionais de gestão e competição, culminando às vezes em redução de lucros e desempenhos na competitividade. Nesse sentido serão expostas algumas suposições e condicionantes da competitividade, bem como a descrição de algumas propostas estratégicas para a competição e diferenciação empresarial. Apesar da temática envolvendo a estratégia ser complexa, permite-se concluir que a utilização de novas estratégias, organizacionais e de competição, constitui elemento indispensável ao avanço das empresas a níveis superiores de desempenho e competitividade, e, sobretudo, o foco em uma nova estratégia pode gerar resultados satisfatórios para as empresas. A metodologia adotada para o desenvolvimento do artigo foi a pesquisa bibliográfica, que contempla uma abordagem qualitativa nos apontamentos, onde os conceitos são descritos e observados.

Palavras-chave: Estratégia; competitividade; vantagem competitiva; competição.

Abstract: The concept and utilization of strategies have filled key role in getting better levels of competitiveness in the companies. The current globalized scenario places companies under pressure from emerging competitive forces. The great administration challenge is the reach of sensibility of customers and the market, on increment the innovation and technology, for adequacies to new strategic paradigms. So, the present article, has the mainly aimed to clarifying the concepts of strategy and competitiveness and its relations with the competitive phenomenon. The companies usually make the use of traditional management strategies and competition, culminating sometimes in profits and performance competitiveness reduction. In that sense will be exposed some assumptions and conditions of the competitiveness, and the description of some strategic proposals for the competition and business differentiation. Despite the thematic involving the strategy to be complex, it allows concluded that the use of new strategies, organizational and competition, constitutes indispensable element to the advancement of companies to higher levels of performance and competitiveness, and, above all, focus on a new strategy can generate satisfactory results for the companies. The methodology adopted for the development of the article was the bibliographical research, that contemplates a qualitative approach in the appointments, where the concepts are describe and observed.

Keywords: Strategy; competitiveness; competitive advantage; competition.



1 INTRODUÇÃO

Com um cenário mercadológico em constante competição, as organizações estão buscando obter vantagens competitivas, na percepção de seus clientes e frente à concorrência. Contudo, é importante que as empresas obtenham um diferencial sustentável para assegurar a sua sobrevivência.

Nesse contexto, impõe-se a necessidade de utilização de novas e adequadas estratégias na relação entre as empresas e o mercado, tendo em vista que as estratégias podem estabelecer novos paradigmas de atuação e, conseqüentemente, serem decisivas na competitividade da empresa.

Dependendo do porte da empresa, grande ou pequena, e do nível de complexidade de sua constituição, são estabelecidas pela equipe gerencial, quais as diretrizes estratégicas necessárias e fundamentais do negócio. Entretanto, tais diretrizes, comumente contemplam separadamente as variáveis internas e externas, resumidas nos recursos operacionais e análise de mercado, como também avaliam somente os meios de obtenção de valores tangíveis, esquecendo-se, todavia, de que a vantagem competitiva envolve, sobremaneira, valores intangíveis.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objeto de pesquisa a reflexão sobre o uso de estratégias organizacionais e de competição e suas relações com a competitividade das empresas.

O tema justifica-se pelo fato de unir conhecimento de diversas áreas da administração e negócios, como também contribui para decisões estratégicas consistentes, pois contempla o ambiente mercadológico como um todo. A principal relevância é fornecer às organizações subsídios para tomada de decisões estratégicas, com o objetivo de alcançar posição de destaque e ou melhora no posicionamento frente ao mercado consumidor.

Outra relevância é o conceito de estratégia para as relações pessoais, pois muitas vezes os usos dos “meios” estratégicos em situações do dia a dia são necessários. Sobremaneira, também, a relevância dar-se-á pela disponibilização do material como referência acadêmica para trabalhos futuros dentro da instituição.

Uma visão estratégica ao profissional acarreta para uma melhora da gestão empresarial, nas situações de mercado onde a decisão acertada traz benefícios de curto, médio e longo prazos. Assim, conduz ao aprimoramento dos profissionais e suas ações globais que, considerado a devida dimensão, geram conseqüências ao



meio social de atuação. A sociedade prevalece por receber os benefícios gerados de uma boa gestão empresarial, pautadas em ações que considerem todos os *stakeholders* envolvidos.

A partir do tema proposto e da dificuldade das empresas se manterem no mercado, considerando algum nível de competitividade, o problema reside em algumas questões: como uma empresa é mais competitiva que outra; que causas levam a competitividade; como aumentar seu grau de competitividade e proporcionar vantagem competitiva; o que fazer para obter vantagem e ser competitivo.

Dentre os supostos fatores destacam-se os seguintes:

- . As estratégias e ferramentas tradicionais não estão conseguindo mais assegurar a competitividade das empresas;
- . Garantir competitividade no atual mundo globalizado pressupõe ousadia e coragem na implantação de novas estratégias organizacionais e competitivas;
- . Os ambientes internos e externos estão a exigir a implantação de novos paradigmas estratégicos nas organizações.

A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, com base em textos específicos, livros, *sítes* na internet, periódicos e outros documentos acerca do tema.

A pesquisa contempla uma abordagem qualitativa nos apontamentos, onde os conceitos são descritos e observados. Por tratar-se de uma metodologia bibliográfica, encontram-se diferentes abordagens de autores sobre estratégia e temas ligados à administração e negócios, porém o entendimento do problema apresentado dar-se-á em síntese, para fácil compreensão.

O objetivo principal do artigo é evidenciar a necessidade de melhoria no pensar estratégico e que as novas estratégias organizacionais e de competição trazem benefícios às empresas na obtenção de diferencial competitivo.

2 ESTRATÉGIA E SEU CONTEXTO ORGANIZACIONAL

A facilidade com que é usada a palavra estratégia, no mundo moderno, tem gerado dificuldade de conceito e uso adequados. Por ser um termo muito influente tem-se o uso às decisões da alta administração ou, simplesmente, por sinônimo de respostas prontas a certas questões.

A essa dificuldade Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000:17) contribuem afirmando que



“[...] estratégia é uma dessas palavras que inevitavelmente definimos de uma forma, mas frequentemente usamos de outra.”

A definição de estratégia, até os dias atuais, possui vários enfoques e aspectos defendidos por autores diversos, por isso não é dada de maneira simplista ou de forma específica. Na sequência são expostos conceitos de autores sobre estratégia, a fim de suscitar as descrições e destaques para cada definição.

Zaccarelli (2000) inicia o conceito de estratégia propondo, antes, algumas definições e distinções:

- 1 Solução e decisão:** na solução têm-se a disposição todas as informações necessárias para uma escolha, porém na decisão ocorre o contrário;
- 2 Problema de lógica e problema de estratégia:** nas questões do campo da lógica as soluções são basicamente previsíveis, o que não ocorre nos problemas de estratégia onde existem situações imprevisíveis;
- 3 Ações interativas:** toda tomada de ação estratégica gera uma reação dos oponentes¹, e uma reação gera outra reação no sentido de jogo competitivo;
- 4 Estratégias de curto, médio e longo prazos:** a estratégia como jogo competitivo tem utilidade no curto prazo, já no problema de mudança para o médio e o longo prazos.

Descritos os conceitos acima, Zaccarelli dá sua definição de estratégia como sendo um guia para decisões sobre as interações com os oponentes, com reações imprevisíveis, em ações e reações envolvendo aspectos do negócio e a preparação para obter vantagens nas interações.

Já Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000) ressaltam que não se pode definir estratégia de forma simples, tendo em vista o contexto que envolve as decisões estratégicas. Para a sua conceituação são necessárias cinco diferentes maneiras de pensar sobre estratégia:

- 1 Estratégia é um plano:** um plano, uma direção, um guia ou curso de ação para o futuro, um caminho a ser seguido para chegar a um objetivo desejado, que corresponde à estratégia pretendida;
- 2 Estratégia é um padrão:** um comportamento que ao longo do tempo mantém-se consistente, ou seja, sempre mantém o foco do objetivo a ser realizado;

¹ No sentido de competição são os jogadores ou concorrentes.



3 Estratégia é uma posição: a localização da posição de um produto em determinados mercados;

4 Estratégia é uma perspectiva: a forma fundamental das organizações conduzirem suas operações, olhando internamente e para a sua visão; e

5 Estratégia é um truque: uma manobra para enganar ou confundir o oponente Mintzberg e Quinn (1991 *apud* LOBATO et al, 2009) complementam os conceitos afirmando que existem três níveis de estratégia, como, (a) a estratégia corporativa, que compreende a escolha de onde competir [grifo nosso] e em quais unidades de negócio da organização; (b) a estratégia competitiva ou de negócio, que compreende a decisão de como competir [grifo nosso] e (c) a estratégia funcional, correspondente as formas de atuação de uma área específica da empresa.

Propõe-se analisar, dentro dos conceitos e enfoques expostos pelos autores, que as questões que envolvem estratégia são complexas, tal que moldam vários sentidos de pensamentos. Zaccarelli, nas suas afirmações, caracteriza estratégia pelos aspectos de um negócio em ações interativas de jogos competitivos e, envolvendo com clareza, os integrantes da decisão estratégica.

Em um sentido mais diverso, porém não menos importante, Mintzberg define maneiras de pensar em estratégia, no cotidiano e também no ambiente empresarial. As definições dos autores possuem, em certos pontos, semelhança, pois consistem na observação de situações-problema e o alcance aos objetivos e conquistas, podendo ser eles em ambiente empresarial ou não. Outro ponto é que os conceitos convergem no sentido de ter-se uma direção e um controle nas ações estratégicas.

3 COMPETITIVIDADE

A necessidade de sobrevivência das empresas no mercado é baseada nas premissas da competitividade. A concorrência leva às exigências e pressões constantes, e que motivam às empresas a sempre conduzirem processos de competição. Segundo Kupfer (2001:14) a competitividade “[...] é função da adequação das estratégias das empresas individuais ao padrão de concorrência vigente no mercado específico [grifo do autor].” Kupfer, ainda, enfatiza duas premissas: (a) o tempo/duração, onde as estratégias adotadas pelas empresas não dão resultados imediatos; e (b) as incertezas do futuro, que implica na dificuldade das empresas em definir com precisão suas estratégias e avaliar as estratégias da concorrência.



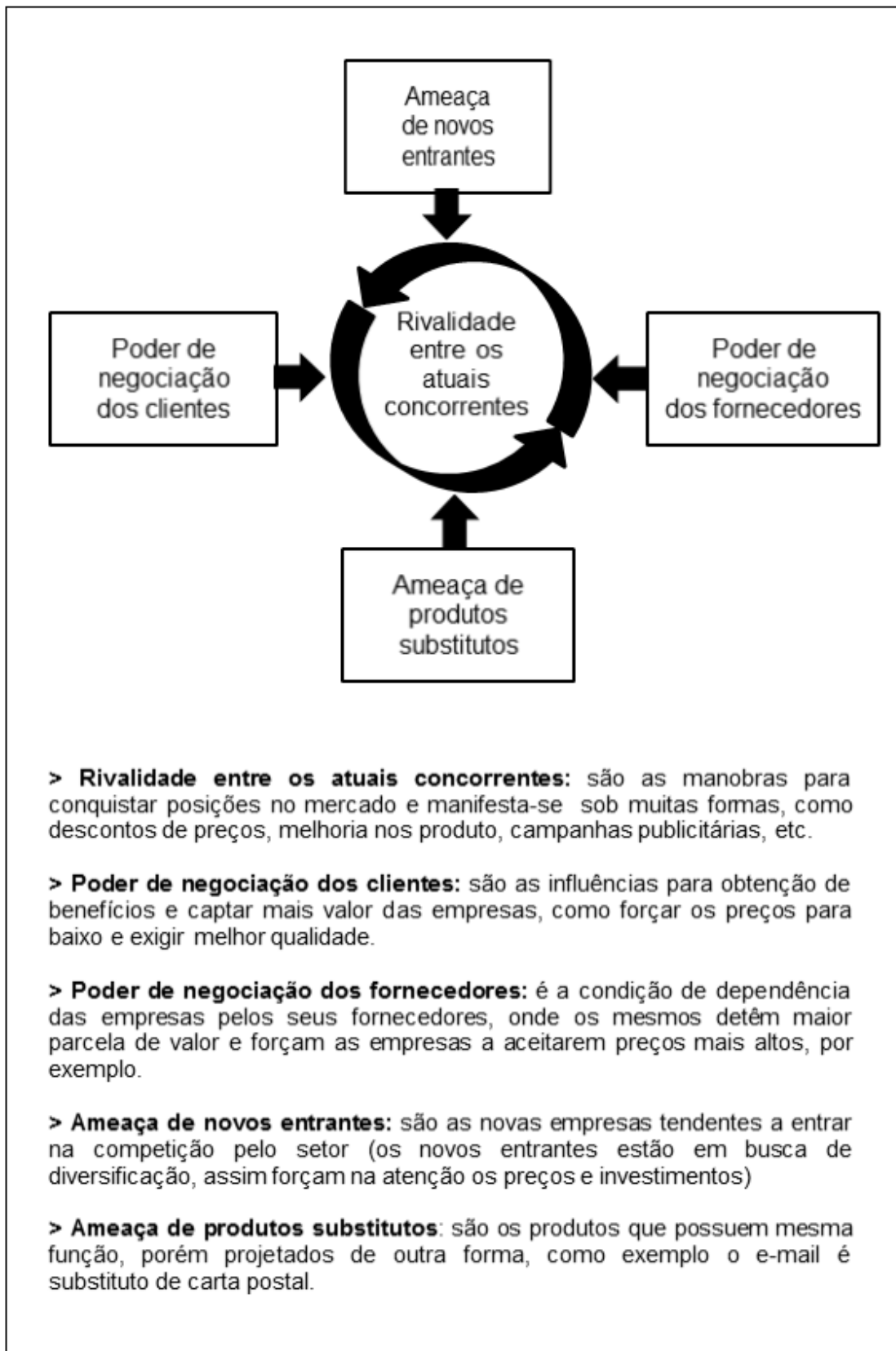
Kupfer (2001) ao analisar o fenômeno da competitividade pelas duas premissas, afirma que as empresas adotam estratégias para competir de acordo com a avaliação de desempenhos passados, e o que esperam no futuro. Com isso dá-se a tendência da reformulação constante das estratégias, conforme vão ocorrendo às variações na demanda, fatores de produção, estratégias dos concorrentes, etc.

Hitt, Ireland e Hoskisson (2011:4) definem-na como competitividade estratégica “quando uma empresa consegue formular e implantar com sucesso uma estratégia de criação de valor. [...] e quando define uma estratégia, as empresas escolhem alternativas para competir. ”

Para Porter (2009) o conceito de competitividade engloba o ambiente das empresas como um todo, pois vai além da concorrência dos adversários tradicionais do mesmo setor. De acordo com o autor a essência da competitividade está na identificação e análise das 5 (cinco) forças competitivas que influenciam e moldam a competição no ambiente de uma organização.



Figura 1 As cinco forças que moldam a competição no setor



Fonte: Adaptado de Porter (2009:4)



Porter (2009) completa, dizendo, que a estrutura do setor se manifesta pela intensidade das cinco forças e determina o potencial de lucro a longo prazo. Ele ainda lembra que existem alguns fatores² de mercado que não devem ser confundidos com as cinco forças, mas apenas devem ser vistos como referência por serem fatores que interferem no ambiente, porém são provisórios.

Dessa forma identifica-se que a competitividade não é uma situação única e finita, como também não é restrita às grandes empresas. Ela é um processo que deve ser alimentado continuamente, pois está sempre patente aos concorrentes, na competição por vantagens. Assim pode-se concluir que a competitividade está ligada ao tempo e seu processo dinâmico das relações com o ambiente competitivo e da natural evolução das práticas empresariais.

Atentar na manutenção e ou aprimoramento das capacidades, que conferem a uma empresa vantagens em relação às demais rivais, é algo muito relevante. Para Hitt, Ireland e Hoskisson (2011:4) “Uma empresa tem **vantagem competitiva** [grifo do autor] quando implementa uma estratégia que os concorrentes não conseguem copiar ou acham custosa demais para imitar”.

Após descritos os conceitos acerca do fenômeno competitivo, implica concluir que, competitividade e vantagem competitiva são termos parecidos, porém distintos em suas definições. A competitividade é decorrência das vantagens competitivas, e por sua vez, elas são um meio para atingir-se a competitividade. Todavia, para manter uma vantagem competitiva é necessária atenção constante aos pontos que tornam o produto preferido pelo cliente.

Avaliando-se o ambiente competitivo das empresas têm-se, geralmente, a formação de estratégias específicas de uma empresa em um determinado setor. No entanto, Porter (2004) propôs 3 (três) opções de estratégias que intitulou de estratégias competitivas genéricas (Figura 2), que oferecem vantagens competitivas, independente do setor. São as seguintes:

Diferenciação: envolve o desenvolvimento de produtos únicos em segmentos amplos, com base em projeto ou imagem da marca e fidelidade do cliente. Justificam-se os fatores em preços altos;

Liderança em custo: envolve a produção pelo menor custo em segmentos amplos, onde há investimentos na estrutura para produzir em grande escala e o uso de

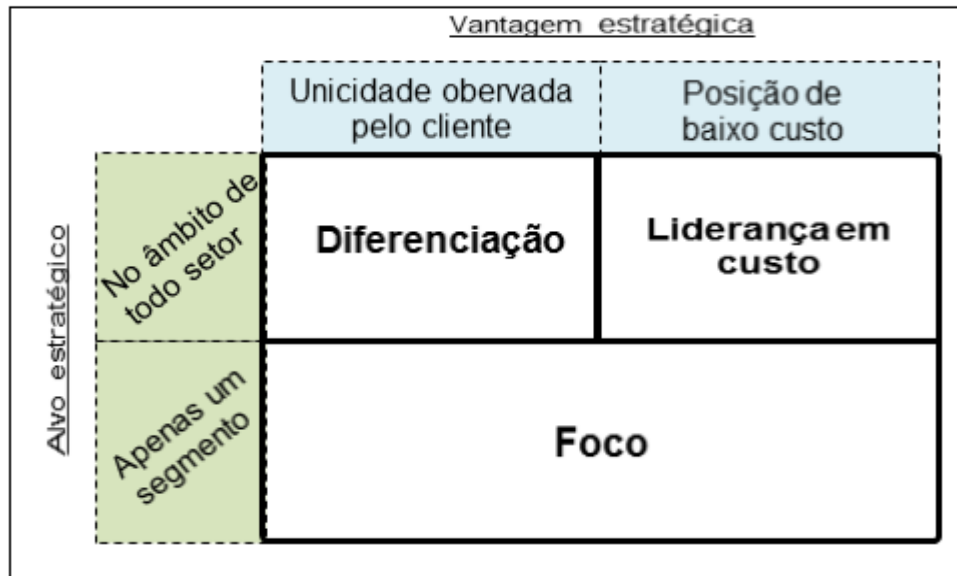
² Os fatores o qual o autor refere-se são: a taxa de crescimento, a tecnologia, as políticas governamentais e os produtos complementadores.



controles minuciosos de custos e desempenho operacionais, como os programas de *downsizing*³ e GQT⁴;

Foco: envolve o atendimento de determinados grupos de clientes, linhas de produtos e mercados geográficos. Dá-se o “foco na diferenciação” pelas ofertas diferenciadas, ou pelo “foco na liderança em custos” nas vendas a baixo custo.

Figura 2 Três estratégias genéricas



Fonte: Adaptado de Porter (2004:41)

Outro pensamento estratégico criado para o ambiente organizacional com ligação na competitividade é o da cadeia de valor. Segundo Porter (2009) uma empresa possui, em sua origem, várias atividades distintas, como projetos, produção, marketing, suporte de produtos, etc. Com isso a cadeia de valor compreende um conjunto de atividades responsáveis pela criação de valor, desde o suprimento com matéria-prima até o produto final, consideradas pelo autor como “atividades de valor”.

Assim, conforme Porter (2009), a estratégia competitiva de uma empresa é desdobrada, em geral, em estratégias funcionais como as estratégias de marketing, de produção e logística. Por serem estratégias interdependentes, busca-se uma conexão constante, pois a maneira como uma estratégia é executada afeta o custo ou a eficácia de outras. Ainda, segundo o autor, essas atividades são analisadas para que se possa compreender o comportamento dos custos e seus potenciais de diferenciação, com o objetivo de executar as atividades de forma mais eficaz. O negócio é vantajoso quando o valor gerado é superior ao custo do desempenho das

³ Segundo Migliavacca (2009) significa a diminuição na estrutura da empresa.

⁴ Gerenciamento de qualidade total.



atividades de valor. Assim, ao visualizar todas as atividades da empresa, segundo Porter, traduz-se em um meio para tornar uma empresa mais competitiva.

Então Porter (2009) as divide em dois tipos: (a) em atividades primárias ligadas à criação física de um produto, à sua venda e pós-venda; e (b) em atividades de apoio para dar assistência para que as atividades primárias sejam executadas.

Figura 3 A cadeia de valor



Fonte: Adaptado de Porter (2009:75)

Segundo Fleury e Fleury (2003) uma estratégia que implica na combinação de análise interna e externa da empresa é a “Visão Baseada em Recursos”. Sua premissa básica é que os recursos internos à empresa ditam o desempenho da mesma. Para o autor a *Resource-Based View* (RBV) considera que toda empresa possui um conjunto de recursos, como: físicos, financeiros, intangíveis (marca e imagem) e recursos humanos, e que a partir desse conjunto de recursos a empresa pode criar vantagens competitivas.

Em uma visão mais específica Prahalad e Hamel (2005) atribuem o sucesso na competitividade das empresas pelas competências essenciais, as quais representam um conjunto integrado de habilidades, tecnologias e capacidades, excluindo as habilidades ou tecnologias isoladas.

Em termos práticos, se, durante o processo de definição das competências específicas de uma empresa ou unidade de negócios de médio porte, uma equipe de gerentes identifica quarenta, cinquenta ou mais “competências”, provavelmente está descrevendo habilidades e tecnologias, e não as competências essenciais. [...] Normalmente, o nível de agregação mais útil resulta em 5 a 15 competências essenciais. (PRAHALAD; HAMEL, 2005:231)



Quadro 1 Resumo de alguns conceitos de estratégia tradicionais

Estratégias – Conceito	Finalidade	Nível de estratégia ⁵
SWOT	Análise do ambiente interno e externo da empresa	Competitiva ou de negócio
BÁSICAS	Reações a circunstâncias dos ambientes interno e externo da empresa	Corporativa
GENÉRICAS	Liderança pelo custo ou diferenciação	Competitiva ou de negócio
CADEIA DE VALOR	Criação de valor ao cliente pela análise das atividades que geram valor superior	Funcional
VISÃO BASEADA EM RECURSOS – RBV	Criação de vantagem competitiva através do portfólio de recursos (tangíveis e intangíveis)	Competitiva ou de negócio
COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	Criação de vantagem competitiva através das competências essenciais	Competitiva ou de negócio

Fonte: Autores

Em suma, as estratégias como meio de atuação e competição estabelecem uma fonte determinante para o alcance da competitividade desejada. Vale destacar, em análise, a existência de estratégias organizacionais, aquelas onde o foco está nos fatores internos à empresa, nas características de gestão e tomada de decisão estratégica, como também a existência de estratégias de competição, aquelas as quais a empresa objetiva competitividade diretamente pela competição, através de mecanismos estratégicos com foco nos fatores externos. Contudo, ambas têm a característica de proporcionar as empresas algum benefício no campo da competitividade.

3.1 Importância das estratégias

De modo geral a competitividade possui relação direta com as estratégias utilizadas nas empresas. Para melhor caracterizar a importância do uso de estratégias, Fernandes e Berton (2012) descreveram o porquê das empresas e os administradores dedicarem tempo na criação e utilização de estratégias:

Assumir o controle sobre o destino: Comparando a administração estratégica a

⁵ Conforme definição dada por Mintzberg e Quinn (1991 *apud* LOBATO et al, 2009).



uma embarcação “sem” instrumentos de orientação e navegação, onde dificilmente conseguiria navegar em um mar revolto e turbulento, as empresas “sem” estratégias não conseguem atingir às suas metas. Assumir o controle é ter a condição de chegar aos objetivos;

Enxergar as oportunidades: Quando as empresas focam apenas nas atividades operacionais de rotina, a tendência é a permanência do padrão de trabalho. Enxergar as oportunidades é olhar além, o que acontece no mundo, na sociedade e no ambiente como um todo;

Transformar ameaças em oportunidades: O surgimento de novas tecnologias ou produtos é constante, na substituição ou aperfeiçoamento dos produtos existentes. Nesse sentido a ideia é assumir as possíveis ameaças como oportunidades, incorporando as iniciativas mais promissoras;

Introduzir a disciplina de pensar no longo prazo: Resumido ao hábito de pensar a organização no longo prazo, transformando a rotina e diminuindo a prática do trabalho apenas operacional e de curto prazo;

Mobilizar recursos para o objetivo comum: Tornar único os esforços da organização, excluindo os interesses particulares e temporários;

Promover a mudança: Sensibilizar a organização e as pessoas pela importância da estratégia, em proposta clara, com metas, ações, responsabilidades e recompensas ao atingir os objetivos propostos.

Certo e Peter (2010) também contribuem, ao relacionar diversos benefícios adicionais gerados da utilização de estratégias pelas empresas. No entanto, eles lembram que tais benefícios não ocorrem automaticamente, pois são obtidos no caso de as empresas utilizarem as estratégias de forma efetiva e eficaz.

Quadro 2 Benefícios adicionais da adoção de estratégias

- . Permite que os administradores tenham uma visão clara e objetiva do negócio.
- . Identifica qualquer necessidade de redefinição na natureza do negócio.
- . Minimiza os efeitos indesejáveis de condições adversas.
- . Aponta os problemas que podem surgir antes que eles ocorram.
- . Minimiza os recursos e o tempo dedicados para corrigir erros de decisão.
- . Fornece uma base para o esclarecimento de responsabilidades individuais.
- . Encoraja o pensamento positivo do pessoal e respectiva motivação.
- . Estimula a integração e cooperação para enfrentar situações e problemas.

Fonte: Adaptado de Certo e Peter (2010:8)



3.2 Efeitos das estratégias no fenômeno competitivo

As estratégias possibilitam as diretrizes básicas para ações que uma organização deverá tomar para manter-se ou tornar-se competitiva. Porém, caso elas não forem bem utilizadas, podem ter o efeito inverso dos benefícios. Segundo Certo e Peter (2010:8) “[...] podem facilmente acarretar problemas, como redução da lucratividade, baixa motivação dos funcionários para atingir as metas organizacionais e surpresas no ambiente capazes de prejudicar a organização. ”

Porter (2009) enfatiza que tão importante estrategicamente quanto definir o que fazer é definir o que não fazer, sendo necessária a opção de competição por uma forma e não para outra. Assim, por força das demandas em confusão, as empresas ao procurar ser tudo para todos os clientes ficam no meio-termo, e ao mesmo tempo correm o risco de perda do controle nos limites de atuação, sem uma referência sobre algum foco pré-determinado.

Em geral as empresas que não dão ênfase a algum critério de escolha são tendenciosas a desempenhos ruins, medianos e incapazes de produzir algum diferencial competitivo que lhes tragam benefícios de longo prazo.

Mas para que determinado posicionamento estratégico seja sustentável, é necessário que se exerçam **opções excludentes** [grifo nosso] em relação aos demais posicionamentos. As opções excludentes resultam da incompatibilidade das atividades. Em termos simples, significa que mais de alguma coisa implica sempre menos de outra coisa. (PORTER, 2009:55)

Por esse conceito, entende-se que existem situações onde escolher um caminho provoca automaticamente a exclusão de outro. Numa linguagem mais simples, significa dizer que nem sempre é possível ter duas coisas ao mesmo tempo. Portanto, implica-se concluir que escolher o foco da estratégia é essencial no processo competitivo.

4 COMPREENSÃO DO CENÁRIO COMPETITIVO

Através da revolução tecnológica, da globalização e da massificação da produção, as empresas têm enfrentado grande dificuldade em obter e manter vantagem competitiva. Diante disso, como explicar as razões de algumas empresas apresentarem performances superiores a outras. Que causas levam a competitividade. Então o que as empresas devem fazer para obter vantagens para tornarem-se competitivas num cenário em grande competição.



Pela Teoria da Competitividade, uma empresa é mais competitiva (tem melhor resultado) porque tem pelo menos uma vantagem competitiva em relação às suas concorrentes. De um modo geral na literatura de estratégia, é mencionado produto adequado ao mercado, sendo comum a ênfase sobre a necessidade de o produto conter inovações. (CONTADOR, 2008:41)

Porter (2004), em seu livro sobre estratégia competitiva, ressalta que as empresas em geral enfrentam alguns problemas que restringem o seu desenvolvimento, como o período de rápida escalada de preços das matérias-primas, ausência de infraestrutura, ausência de padronização e qualidade dos produtos, obsolescência de tecnologias, imagem e credibilidade junto à comunidade financeira, demora de aprovação por parte de agentes reguladores, e os altos custos. Essas forças, conseqüentemente, podem impedir e ou dificultar as reações de cunho competitivo.

4.1 Cenário do novo século

No cenário atual as organizações procuram resultados imediatos e com níveis elevados de lucratividade, haja vista a alta parcela gasta com tributos, principalmente no Brasil, e que dessa forma acabam por transferir esses custos aos clientes. Comparado a uma guerra armada essa busca por resultados têm ocorrido de forma muito agressiva, menosprezando, às vezes, o papel do cliente como influenciador das decisões, dando vazão somente nos fatores que resultam o lucro propriamente dito. Isso, contudo, têm gerado reflexos no nível de competitividade.

Diante dos novos desafios impostos pelo mercado, o competir não é mais simplesmente prover nas empresas uma produtividade eficiente, nem tão pouco liderar as vendas por custo ou diferenciação de produtos. O ambiente de negócios está cada vez mais mutável e complexo. Esse avanço implica na percepção de que as estratégias usuais precisam de reformulação, no sentido de acompanhar o que de mais novo possa existir, afim da busca de melhor desempenho competitivo.

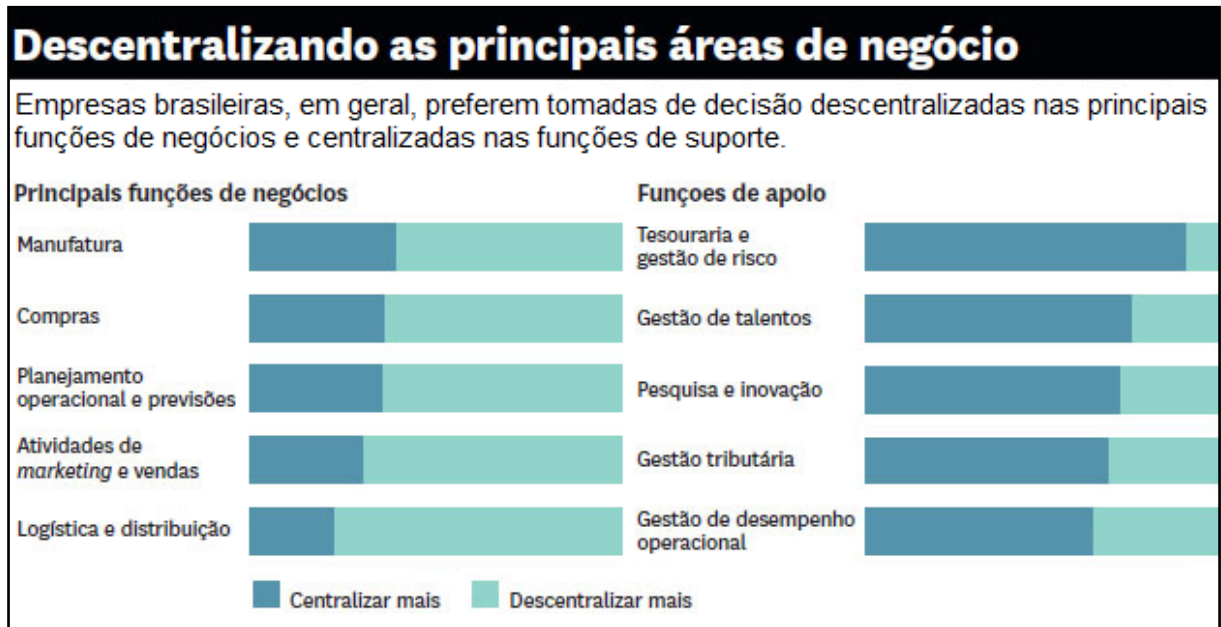
As fontes tradicionais de vantagem competitiva, como as economias de escala e grandes verbas publicitárias, não são mais tão eficazes quanto costumavam ser. Além disso, a mentalidade administrativa tradicional dificilmente fará com que as empresas obtenham vantagem competitiva. (HITT, IRELAND e HOSKISSON, 2011:6)

Conforme Plastino et al (2015), em matéria sobre a realidade das empresas brasileiras, na busca de obtenção do sucesso no cenário atual, algumas multinacionais brasileiras mais bem-sucedidas já perceberam a importância de repensar as práticas clássicas, consideradas hierárquicas e muito rígidas, e estão



adotando um estilo de gestão mais flexível e adaptável as necessidades do atual momento competitivo.

Figura 4 Decisões estratégicas de negócio descentralizadas



Fonte: Pesquisa Accenture de multinacionais brasileiras (2015 *apud* PLASTINO et al, 2015)

A partir dos dados da pesquisa (Figura 4) fica evidente que as empresas estão buscando algum tipo de alternativa para os métodos e ferramentas clássicas, dando ênfase ao que o desenvolvimento e as transformações requerem das empresas. Entende-se, portanto, que o cenário competitivo está movendo as empresas para processos de mudanças, e os quais ocorrem de maneira natural como também em necessidade de sobrevivência. Nota-se, todavia, que a atualização das estratégias e ferramentas tradicionais constitui elemento necessário ao avanço das empresas para níveis superiores de desempenho e competitividade.

4.2 Competitividade no mundo globalizado

Em um mundo em que a velocidade do desenvolvimento é cada vez maior, em que o conhecimento dobra de tamanho muito rápido, onde as empresas são levadas a competir em âmbito global, inovar torna-se elemento obrigatório.

Na verdade, nesse novo cenário, inovar constitui requisito básico para organizações manterem-se vivas no mercado. Inovar não apenas no sentido de um novo produto ou equipamento, ou inovar apenas em um espaço definido no tempo, mas inovar em



consonância com o desenvolvimento e com o enfoque, inclusive, nas demandas do pensamento estratégico. Dessa forma a nova gestão muda a realidade da empresa, pois introduz uma cultura de trabalho global, alinhado aos objetivos estratégicos das organizações.

Isso significa que uma organização é inovadora não somente por seus produtos e processos tecnologicamente inovadores, mas também por uma estratégia de gestão altamente focada na contínua dinâmica do mercado (de competitividade sistêmica e de mudanças tecnológicas), em que os processos de gestão da inovação são estruturados para o cumprimento do intento estratégico da organização, estabelecendo uma cultura de inovação contínua. O ambiente propício à inovação abrange, portanto, a gestão e a sistematização de processos organizacionais dinâmicos, não lineares e diversificados em função de diferentes fatores do ambiente, mas que devem estar integrados à estratégia organizacional. (PAROLIN, 2013:609)

Para a conquista de maior competitividade, incluindo as inovações em estratégias, as empresas devem estar preparadas para atuações globais. Segundo uma pesquisa do Instituto Accenture (2015 *apud* PLASTINO et al. 2015), “falta a muitos líderes de negócios e equipes das empresas no Brasil a mentalidade global necessária para uma internacionalização bem-sucedida.”

Os tempos mudaram. [...] A capacidade de formar parcerias e colaborar com empresas de todos os portes e de todos os países está se tornando fundamental para o alto desempenho. [...] As micro multinacionais e empresas “nascidas globais” são símbolos desta mais nova fase de negócios globais, na qual redes interconectadas de empresas de todos os tamanhos formam a base do ecossistema competitivo. (PLASTINO et al. 2015)

Dessa forma, segundo Plastino et al. (2015), a possibilidade de expansão dos negócios no exterior não compreende apenas conquistar boa participação em novos mercados, mas a ter acesso a talentos, capital, tecnologia e uma série de outros fatores essenciais para as empresas manterem-se competitivas.

Entretanto, Hitt, Ireland e Hoskisson (2011) observam que apesar dos mercados globalizados serem opções estratégicas atrativas para algumas empresas, atuar globalmente não é a única fonte de competitividade estratégica, tal que é fundamental que as empresas continuem empenhadas no mercado de origem.

4.3 Mudanças no ambiente empresarial

O cenário competitivo do século XXI está exigindo mais desempenho das empresas. As mudanças estão ocorrendo numa velocidade sem precedentes, em diversas áreas. Dependendo do mercado de atuação, a relação dessas mudanças com as empresas pode influenciar significativamente no desempenho competitivo e a forma como elas



conduzem sua gestão estratégica. Antigos paradigmas de vantagem competitiva estão dando espaço para um novo: a busca da competitividade.

Hitt, Ireland e Hoskisson (2011:6) evidenciam a necessidade da mudança ao afirmarem que: “Os gerentes têm de adotar uma nova mentalidade que valorize a flexibilidade, velocidade, inovação, integração e os desafios que surgem como resultado das constantes mudanças.”

“Em uma visão ampla, as mudanças ocorrem em virtude dos fatores internos e externos às organizações que afetam o seu funcionamento, portanto não somente pelos indivíduos, mas também pelas circunstâncias ambientais.” (MAGALHÃES, 2005:48)

Quebrar paradigmas é a palavra de ordem na era do conhecimento. Criar algo novo não é necessariamente inventar, mas reconstruir, refazer, repensar outra maneira de pensar a organização como uma empresa moderna, contemporânea, politicamente correta, sustentável [...]. Os novos paradigmas estão preocupados em uniformizar as informações e processos para melhorar os negócios [...]. Se numa época bem recente os esforços eram para manter as organizações focadas nos clientes, na modernidade, o paradigma é manter os clientes focados na organização. Os instrumentos que permitem isso são: sistemas, ferramentas, inteligências e gestão. (MUSACCHIO, 2012:1)

5 PROPOSTAS ALTERNATIVAS: NOVOS PARADIGMAS ESTRATÉGICOS

5.1 Inovação na gestão e estratégia organizacional

Na busca de melhor desempenho competitivo faz-se necessário a atualização das práticas administrativas e de gestão das estratégias. Alternativas inovadoras às estratégias e ferramentas tradicionais são promovidas através de práticas criativas e propositivas, onde geralmente envolvem características do empreendedorismo. Então, pela premissa das inovações organizacionais, o ato de empreender nas empresas passa a ter importância como alternativa a processos de busca e implementação de métodos gerenciais e estratégicos.

No que circunda essa alternativa, Hitt, Ireland e Hoskisson (2011) definem como **Empreendedorismo estratégico** [grifo do autor], onde as empresas concentram esforços, simultaneamente, em explorar o ambiente externo na busca por oportunidades – *parte empreendedora*, como também determinar a melhor forma de gerenciar os esforços de inovação interna – *parte estratégica*.

Em tese, ainda, os autores argumentam: “No cenário competitivo global, o sucesso



em longo prazo de empreendimentos e empresas estabelecidas é uma consequência da capacidade de combinar empreendedorismo e administração estratégica. (HITT; IRELAND; HOSKISSON, 2011:372)

5.2 Campos e armas da competição: novo modelo de estratégia

No novo cenário competitivo a necessidade de renovação da gestão traduz-se pela introdução de novos modelos de estratégia organizacional e competitiva. Uma alternativa simples, porém, inovadora, é a do modelo de campos e armas da competição.

Esse novo modelo de estratégia denominado de campos e armas da competição (CAC⁶), segundo Contador (2008), nasceu da simples ideia de destacar as vantagens competitivas segundo o interesse do cliente. Assim os quesitos qualidade, preço e variedade de produtos e modelos são exemplos das vantagens competitivas que interessam somente aos clientes, e são denominadas como campos da competição. Já as demais vantagens, como flexibilidade produtiva, eficiência logística, tecnologia no processo interno, interessam somente à empresa e são chamadas de armas da competição.

Assim sendo, Contador (2008:17), descreve a tese do modelo:

Para a empresa ser competitiva, não há condição mais relevante do que ter alto desempenho apenas [grifo nosso] naquelas poucas armas que dão vantagem competitiva nos campos da competição escolhidos para cada par produto/mercado.

Assim o modelo CAC possui uma visão diferenciada em relação à competitividade, pois o que está detrás do processo produtivo interno não interessa ao cliente, mas sim o que o mesmo recebe como bem/valor final.

O conceito do modelo é muito simples, parte da premissa que o cliente tem duas visões sobre o produto, o que lhe interessa e o que não lhe interessa. Dessa forma cabe as empresas canalizarem estas informações e as transformarem em vantagem competitiva. Em definição de campo da competição Contador (2008:19) destaca

⁶ O modelo CAC foi desenvolvido durante 17 anos (de 1991 a 2007), a partir de inúmeras pesquisas sobre as formas utilizadas pelas empresas brasileiras para competir. Nesse período, foi realizada pesquisa bibliográfica exaustiva na literatura especializada, acompanhada da catalogação de inúmeros casos relatados na imprensa. Procedeu-se também ao levantamento e análise de dados primários, envolvendo 471 empresas no total. (CONTADOR; RIMOLI; CONTADOR, 2010:97)



como: “o locus imaginário⁷ da disputa num mercado entre produtos ou entre empresas pela preferência do cliente, onde a empresa busca alcançar e manter vantagem competitiva, como preço e qualidade do produto. ”

O modelo CAC apresenta 14 campos da competição que, segundo o autor, parecem ser suficientes para expressar a forma como as empresas competem, e que as várias formas de combinação desses campos, são as alternativas para uma empresa se diferenciar.

1 Competir em preço: oferecer aos clientes produtos com preço menor do que o da concorrência. Competir nesse campo significa ter maior produtividade e custos mais baixos;

2 Competir em condições de pagamento: dispor aos clientes amplas formas de pagamento através de financiamento próprio, cartão de crédito e descontos para pagamento a vista;

3 Competir em prêmio ou promoção: oferecer temporariamente aos clientes, sem aumento de preços, melhores vantagens, utilizando sorteios, ofertas;

4 Competir em projeto do produto: desenvolver produtos que atendam as necessidades e desejos dos clientes com características e atributos, considerando a qualidade dos materiais e características físicas;

5 Competir em qualidade do produto: oferecer produtos de melhor qualidade, considerando a qualidade dos materiais utilizados, durabilidade e acabamento;

6 Competir em diversidade de produto: dispor aos clientes maior quantidade de opções de modelos de um mesmo produto;

7 Competir em acesso ao atendimento: dispor melhor acesso ao atendimento para os clientes, considerando a localização e a rede de atendimento ou distribuição, horário de atendimento, entre outros;

8 Competir em projeto do atendimento: desenvolver atendimento com características que atendam aos desejos dos clientes de forma mais atraente que as da concorrência;

9 Competir em qualidade do atendimento: dispor atendimento (recepção, contato e comunicação) ao cliente de melhor qualidade que as da concorrência;

10 Competir em prazo de entrega: entregar o produto em menor tempo que o dos praticados pela concorrência. Nesse campo considera-se a negociação e o

⁷ Locus imaginário é o que existe na mente das pessoas, não é real. É uma ideia que norteia a formulação da estratégia competitiva da empresa. (CONTADOR, 2008)



cumprimento do prazo acordado;

11 Competir em prazo de atendimento: atender o cliente em prazo menor (recepção, contato e comunicação);

12 Competir em imagem do produto e da marca: ofertar produtos que tenham melhor imagem sob a ótica dos clientes;

13 Competir em imagem de empresa confiável: possuir imagem de empresa que se possa acreditar, com valores e princípios melhores que os concorrentes;

14 Competir em imagem de responsabilidade social: ter imagem em responsabilidade social. Esse campo é composto por imagem de empresa solidária e preservacionista.

A partir da definição de que os campos se referem aos pares produtos/mercados escolhidos pela empresa, conforme a preferência do cliente, entende-se que uma única empresa pode concorrer em mais de um mercado com diferentes produtos, e pode adotar estratégias similares ou distintas para cada produto em relação aos mercados de competição escolhidos.

O modelo proposto pelo autor ainda contempla outro campo, o coadjuvante. Segundo o autor o respectivo campo complementa a estratégia competitiva de negócio, mas é considerado apenas um campo auxiliador. Nele a empresa não compete, mas apenas usa-o de complemento. Assim Contador (2008:62) define como sendo “o locus imaginário secundário e complementar da disputa entre empresas pela preferência do cliente ao produto e/ou à empresa. ”

Ao determinar um campo da competição, a empresa deverá escolher recursos ou atividades ajustadas à competição, ou seja, as armas capazes de proporcionar uma ou mais vantagens competitivas.

Segundo Contador (2008), estabelecer a estratégia competitiva da empresa constitui na formulação das suas estratégias competitivas de negócio e das suas estratégias competitivas operacionais:

1 estratégias competitivas de negócio compõem-se nas decisões sobre os campos da competição e referem-se ao posicionamento de um produto no mercado, evidenciando a visão externa da empresa em relação aos clientes e aos concorrentes;

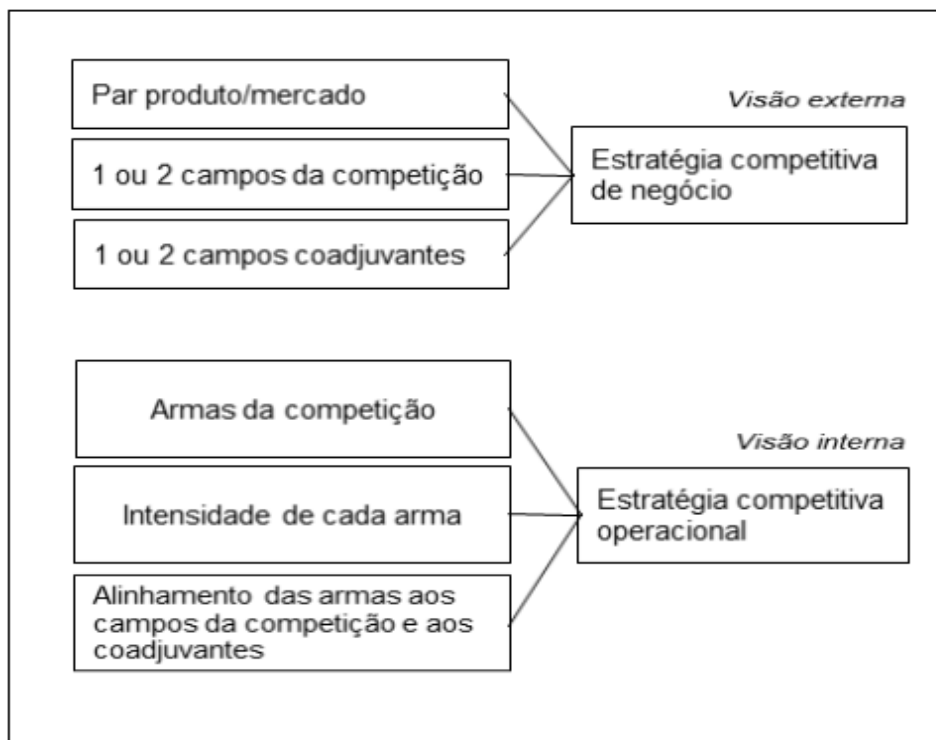
2 estratégias competitivas operacionais compõem-se nas decisões sobre as armas da competição que aumentem sua competitividade e referem-se aos



setores da empresa, evidenciando a visão interna da empresa em relação aos administradores e tomadores de decisões.

Assim o modelo CAC leva em atendimento tanto os fatores externos (campos da competição para posicionamento junto ao mercado), como também os fatores internos (armas a serem utilizadas como instrumento interno para atendimento dos campos determinados).

Figura 5 Concepção: estratégia competitiva de negócio e operacional



Fonte: Adaptado de Contador (2008:33)

Para Contador (2008) dar “foco” nas armas que proporcionam vantagem competitiva no campo escolhido ilustra, em percentual⁸ comprovado em pesquisa⁹, como sendo o fator determinante da competitividade nas empresas. Dessa forma, determinar se uma empresa é mais competitiva que outra é dada pelo fato de dar ênfase na aplicação de esforços nas armas da competição (atividades e recursos).

Logo, “Para tornar-se mais competitiva, a empresa deve aumentar o foco por meio da

⁸ O foco das estratégias operacionais – armas da competição, comprovado estatisticamente em pesquisa, explica 79% da competitividade das empresas pesquisadas. (CONTADOR, 2008)

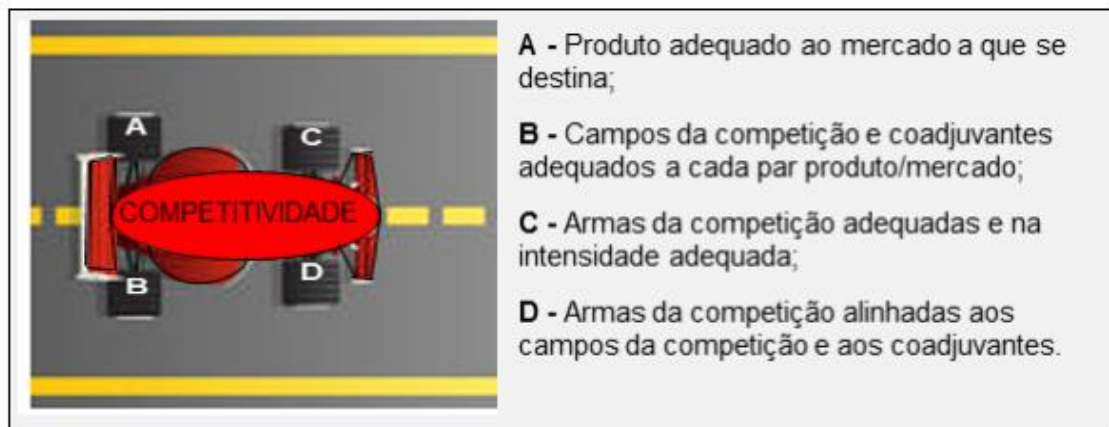
⁹ O modelo CAC foi validado através da realização de 12 pesquisas envolvendo 176 empresas. Foram validados a configuração dos campos da competição, os condicionantes da competitividade e a tese do modelo. (CONTADOR, 2008)



implementação de medidas para aumentar a intensidade das armas relevantes. ”
(CONTADOR et al. 2006)

Além do foco nas armas, que é fator determinante da competitividade nas empresas, segundo Contador (2008), consta-se na tese do modelo algumas condições para a empresa ser competitiva, conforme elucidada a Figura 6. O autor ainda adverte da necessidade de tais condições serem definidas simultaneamente, a fim de gerar o efeito completo na competitividade.

Figura 6 Condicionantes da competitividade segundo o modelo CAC



Fonte: Adaptado de Contador (2008:42)

Em geral alguns autores defendem que uma empresa não deve procurar ser excelente em tudo, mas não definem onde ser excelente. O ponto forte do modelo CAC está em especificar onde a empresa precisa ter excelência para conseguir obter vantagem competitiva.

O modelo é bastante adequado para entender, analisar e explicar como as empresas competem, para propor medidas destinadas a ampliar o grau de competitividade de uma empresa e para formular sua estratégia de negócio e suas estratégias operacionais, alinhadas à estratégia de negócio. O fato de ser um modelo qualitativo e quantitativo dá-lhe vantagens sobre outros modelos da Teoria da Competitividade. (CONTADOR, 2008:18)

O modelo CAC tem uma visão mais abrangente se comparado com os demais modelos, pois consegue situar uma empresa em âmbito global, entretanto, também, pode torná-la competitiva em partes.

Outro grande diferencial do modelo CAC é o de não olhar apenas o ambiente interno ou externo, mas sim ambos, sendo o ambiente externo como campos da competição (que importam as vantagens competitivas que interessam ao cliente) e o interno como armas da competição (as atividades empregadas para conquistar e/ou conservar vantagem competitiva).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo moderno é competitivo devido muito à globalização, caracterizada pelas novas tecnologias, internacionalização de mercados e países, que vêm fortalecendo cada vez mais a competitividade, pela busca constante da eficiência no alcance aos objetivos organizacionais e resultados financeiros. Logo, nunca antes o papel das estratégias foi tão importante para as empresas.

Assim, nota-se que as recentes variações no mundo globalizado e na nova economia causaram alterações intensas na estrutura do ambiente empresarial, principalmente no que tange ao aumento da velocidade das mudanças. Uma questão importante com relação à estratégia e competitividade é que o mercado é extremamente dinâmico, ou seja, uma estratégia que funciona muito bem no presente pode não ter o mesmo efeito no futuro. Logo o sucesso no mundo competitivo atual depende, sobretudo, de respostas rápidas e capacidade estratégica para empregar recursos tangíveis e intangíveis no atendimento aos objetivos organizacionais.

Na pesquisa procurou-se suscitar as questões que evidenciam como uma empresa é mais competitiva do que outra, suas causas, como obter vantagens, como ser competitivo, bem como a constatação de algumas hipóteses que norteiam a relação das empresas com a competitividade.

Dessa forma o uso de estratégias e ferramentas tradicionais mostrou-se incapaz de assegurar a competitividade das empresas, pois conforme apontaram alguns autores as estratégias tradicionais não são mais eficazes para as empresas modernas e constituem em estratégias rígidas e hierarquizadas. Uma pesquisa do Instituto Accenture sobre multinacionais brasileiras também comprovou a hipótese, tal que demonstrou que as empresas estão procurando ser mais flexíveis às necessidades do atual momento competitivo.

Garantir competitividade no atual mundo globalizado pressupõe ousadia e coragem na implantação de novas estratégias organizacionais e competitivas. Esta outra hipótese também foi confirmada, pois segundo afirmam alguns autores os usos de novas estratégias são dados pelo conceito da inovação, que constitui na implementação de coisas novas e melhores no enfoque do pensamento estratégico, como a inovação contínua no sentido de gestão organizacional e o estabelecimento de uma cultura estratégica. Os ambientes internos e externos estão a exigir a implantação de novos paradigmas estratégicos nas organizações. Esta última



hipótese, também confirmada, mostra que a busca da competitividade é o novo escopo das empresas, e que para acontecer, segundo alguns autores, existe a necessidade de mudanças e quebra de paradigmas, no sentido de reavaliar e regenerar estratégias nas organizações. As empresas precisam ser capazes de ser diferentes, tais que apenas reduções de custos e de estrutura não são capazes de assegurar a competitividade das empresas.

Alternativas inovadoras às estratégias e ferramentas tradicionais são promovidas através de práticas criativas, empreendedoras. Destaca-se que as empresas devem estar preparadas para empreender no sentido de identificar as demandas emergentes da nova realidade de consumo.

Na sua simplicidade, o novo modelo de estratégia proposto por Contador tem sua importância como fonte de orientação empresarial. Pode-se destacar, ainda, que a metodologia de campos e armas da competição compõe em um modelo de estratégia moderno, flexível, dinâmico, e pode ser utilizado tanto para as pequenas empresas como para as grandes corporações. O modelo CAC constitui de uma ferramenta estratégica inovadora, cujas finalidades proporcionam avaliar os ganhos de competitividade, bem como introduz nas empresas uma visão especializada sobre a gestão da competição.

Espera-se desta pesquisa ser um material relevante e que traga contribuição aos administradores, estudantes e em especial, para as pequenas empresas, em face ao importante papel que elas representam para a economia de um país. A literatura sobre administração estratégica é ampla e auxilia, em geral, as grandes organizações, pelo forte apelo da globalização e suas vertentes, entretanto, existem ainda algumas barreiras e paradigmas entre o conhecimento científico e as pequenas empresas.

Em conclusão, dentro dos conceitos e enfoques expostos pelos autores, as questões que envolvem estratégia são complexas, tal que moldam vários sentidos de pensamentos. Nesse sentido apóia Zaccarelli (2000), ao afirmar com segurança que não existe uma estratégia certa, como também não existe estratégia errada. O que existe é o fato de a estratégia ter funcionado ou não, tal que só as decisões lógicas podem ser chamadas de certas ou erradas.

Finalmente, cabe observar que as novas estratégias inovam o cotidiano das empresas, tal que influenciam as administrações pelo célere e prático modo de análise de informações e tomada de decisões estratégicas.



REFERÊNCIAS

CERTO, S. C.; PETER, J. P. **Administração estratégica: planejamento e implantação de estratégias**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

CONTADOR, José Celso. **Campos e armas da competição: novo modelo de estratégia**. São Paulo: Saint Paul, 2008.

_____ et al. Metodologia para análise e ampliação da competitividade empresarial. **Revista de Ciências da Administração (UFSC)**, Florianópolis, v. 8, n.15, p. 88-113, jan/jun. 2006.

_____; RIMOLI, C. A.; CONTADOR, J. L. Condicionantes da competitividade empresarial. **Revista de Administração Faces Journal (FUMEC)**, Belo Horizonte, v. 9, n.1, p. 95-113, jan/mar. 2010.

FERNANDES, B. H. R.; BERTON, L. H. **Administração estratégica: da competência empreendedora à avaliação de desempenho**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

FLEURY, A. C. C.; FLEURY, M. T. L. Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil. **Revista Gestão & Produção (UFSCar)**, São Carlos, v.10, n.2, p.129-144, ago. 2003. Disponível em: <<http://www.dep.ufscar.br/revista>>. Acesso em: 01 jul. 2015.

HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. **Administração estratégica: competitividade e globalização**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

KUPFER, David. Padrões de concorrência e competitividade. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 2001, Campos de Jordão. **Anais da ANPEC**. Niterói, 2001.

LOBATO, David Menezes et al. **Estratégia de empresas**. 9. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.

MAGALHÃES, Alexandre. **Mudança estratégica, comportamento estratégico e formulação de estratégias de diferenciação em uma pequena empresa: estudo de caso em uma confecção catarinense**. 2005. 148 f. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, 2005.

MIGLIAVACCA, Paulo N. **Business dictionary: dicionário de termos de negócios**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MUSACCHIO, Cláudio de. **Novos paradigmas na cadeia de comandos**. Artigo. Porto Alegre: Baguete, 2012. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/>>. Acesso em: 09 jul. 2015.

NORONHA, José Ricardo. **Comoditização: O que é e como evitar**. Artigo. São Paulo: Paixão por vendas, 2013. Disponível em: <<http://josericonoronha.com.br/>>. Acesso em: 05 jul. 2015.

PAROLIN, Sonia Regina Hierro. Estudo multicase sobre atividades inovativas. **Revista de Administração (USP)**, São Paulo, v.48, n.3, p. 608-



620, set. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 07 jul. 2015.

PLASTINO, Eduardo et al. **As verdades de ontem e as realidades de hoje:** uma nova mentalidade global para as empresas brasileiras. Artigo. São Paulo: HBRBR, 2015. Disponível em: <<http://www.hbrbr.com.br/materia/>>. Acesso em: 08 fev. 2015.

PORTER, Michael E. **Competição.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

_____. **Estratégia competitiva:** técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro:** estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados do amanhã. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo – SEBRAE-SP. **Inovação:** como tornar sua empresa inovadora. 2011. Disponível em: <www.sebraesp.com.br>. Acesso em 02 mai. 2015.

ZACCARELLI, Sérgio B. **Estratégia e sucesso nas empresas.** São Paulo: Saraiva, 2000.

GLOSSÁRIO¹⁰

Benchmarking: Processo de comparação de produtos, serviços e práticas empresariais para criar e ter ideias novas em cima do que já foi realizado.

Comoditização: Processo de oferecer ao mercado produtos, serviços ou bens intangíveis similares, cujo valor percebido pelo cliente é igual para todos os concorrentes.

Downsizing: Diminuição na estrutura e hierarquia da empresa.

Empreendedorismo: Iniciativa de implementar novas ideias ou novos negócios, promover alterações que envolvem inovação e riscos.

Joint venture: Quando a empresa se associa a outra para entrar em novos mercados. É comum em países onde empresas multinacionais sofrem restrições.

Portfólio: Lista dos produtos e serviços os quais a empresa tem competência. É a forma de oferecer e tornar o trabalho da empresa visível, público.

Reengenharia: Redesenho de processos, que envolve a readequação dos processos empresariais, estruturas organizacionais, sistemas de informação e valores da organização, objetivando uma melhora no desempenho competitivo.

Stakeholders: Refere-se às pessoas e entidades envolvidas no ambiente empresarial.

¹⁰ O respectivo glossário foi concebido através das seguintes referências: MIGLIAVACCA, 2009 / NORONHA, 2013 / SEBRAE-SP, 2011.

Bandeiras de conveniência e suas implicações para o comércio internacional***Flags of convenience and their implications for international trade***

Uther Moraes Duarte, Faculdade de Tecnologia de São Sebastião – Fatec de São Sebastião, uthermoraes@gmail.com

Bruno Diniz Cardoso, Faculdade de Tecnologia de São Sebastião – Fatec de São Sebastião, brunodinizcardoso@gmail.com

Ricardo Kugler de Azevedo, Faculdade de Tecnologia de São Sebastião – Fatec de São Sebastião, ricardo.azevedo2@fatec.sp.gov.br

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo analisar o fenômeno das Bandeiras de Conveniência (BDC), considerando sua importância no registro de navios e o grande volume de armadores que as utilizam. Valendo-se de métodos dedutivos-indutivos de pesquisa, procura-se compreender e elaborar uma análise crítica das informações disponíveis, implicações positivas e negativas que a prática traz para o cenário de comércio marítimo internacional, e a reação por parte dos governos mundiais na contenção e combate à crescente adoção desses registros por navios de todo o mundo.

PALAVRAS-CHAVE: Bandeiras de Conveniência (BDC), registro de navios, Segundo Registro, Port State Control.

ABSTRACT: The objective of this article is to analyze the phenomenon of Flags of Convenience, considering their importance in the registration of ships and the large volume of shipowners who use them. Using deductive-inductive methods of research, we seek to understand and elaborate a critical analysis of available information, positive and negative implications that practice brings to the scene of international maritime trade, and the reaction by the world governments in the containment and combat to the increasing adoption of these registries by ships of all the world.

KEYWORDS: Flags of Convenience (BDC), Ship Registration, Second Register, Port State Control.

1 INTRODUÇÃO

O Transporte Marítimo é, sem dúvida, essencial para o comércio internacional. Cerca de 90% das mercadorias de todo o mundo são movimentadas por navios, incluindo roupas, alimentos, equipamentos, materiais, produtos industrializados e matérias-primas. São por volta de 70 mil navios mercantes cruzando os oceanos por dia, incluindo navios porta-contentores, petroleiros, de carga geral, de veículos (roll-on-rolloff) e carga a granel (SARDINHA, 2013). Para o Brasil, o comércio marítimo representa em torno de 95% da balança comercial do país, e é possível afirmar que nesse setor flui mais da metade do dinheiro do mundo (DE SIQUEIRA, 2016).

Diante desse cenário, faz-se imprescindível conhecer os eventos e variáveis que afetam o transporte marítimo, dentre os quais o fenômeno das Bandeiras de Conveniência – BDC mostra-se cada vez mais presente, gerando consequências econômicas, sociais e ambientais em âmbito mundial.

Várias organizações e associações internacionais realizam periodicamente revisões de desempenho dos chamados Estados de Bandeira no setor de transporte comercial. Essas avaliações são baseadas em uma variedade de critérios, como a ratificação de tratados internacionais e convenções e a avaliação do Port State Control e suas listas. Essas análises refletem uma imagem de consistente baixa performance dominada pelas BDC's (GIANNI, 2008).

Mas qual a razão dessa baixa performance? Quais as implicações para o cenário mundial? Quais as medidas de contenção adotadas atualmente? Primeiramente é preciso conhecer a relação entre registro de navios e a finalidade das bandeiras no transporte internacional.

2 NACIONALIDADE E REGISTRO DE NAVIOS

A nacionalidade de navios é um aspecto do direito marítimo com grande relevância no comércio internacional. Ela define as leis e o regime que atuam dentro da embarcação, a qual estão submetidos os que em seu interior se encontram. Um navio de nacionalidade brasileira em águas internacionais está submetido e protegido pelas leis brasileiras, sendo considerado, graças à sua condição jurídica especial, como uma extensão do território nacional (MARQUES, 2017).



A nacionalidade é externalizada através da bandeira que o navio arvorar, e conseguida através do registro em um país, também chamado Estado ou Pavilhão. O registro serve para determinar a jurisdição do Estado que rege o funcionamento do navio e da força de trabalho a bordo (SARDINHA, 2013).

A convenção das nações unidas sobre o direito no mar – UNCLOS – estabelece os princípios que regem os chamados Estados de bandeira, a nacionalidade dos navios e sua forma de registro. Respeitando o princípio de soberania dos Estados, a UNCLOS, em seus artigos 91, determina :

ARTIGO 91

Nacionalidade dos navios

1. Todo estado deve estabelecer os requisitos necessários para a atribuição da sua nacionalidade a navios, para o registro de navios no seu território e para o direito de arvorar a sua bandeira. Os navios possuem a nacionalidade do Estado cuja bandeira estejam autorizados a arvorar. Deve existir um vínculo substancial entre o Estado e o navio (UNCLOS, 1982, p.58, tradução nossa).

Assim, destaca-se que cabe a cada país definir os requisitos necessários para a atribuição da sua nacionalidade a navios e para o direito de arvorar a sua bandeira, sendo responsável pela fiscalização e cumprimento das leis e regimes adotados pela nação por essas embarcações (COSTA, 2014). Entretanto considera-se que deve haver um vínculo substancial entre o Estado e o navio, no que concerne a origem e atividade econômica praticada.

2.1 TIPOS DE REGISTRO

Segundo Moura (2009), convencionando as características e condições adotados por cada país, pode-se classificar os registros das embarcações em Registros Nacionais e Registros Abertos.

Nos Registros Nacionais, o Estado que concede a bandeira controla efetivamente os navios nele registrados, conforme sua legislação. Esses registros caracterizam-se por adotar uma regulamentação mais rígida e exigente, atenta aos acordos e convenções internacionais, submetendo os navios de sua bandeira a fiscalizações periódicas e cobrança de taxas sobre toneladas transportadas, além da taxa de inscrição



(SARDINHA, 2013). Corroborando os preceitos da UNCLOS, são adotados mecanismos de protecionismo e vínculo substancial, visando a contribuição das atividades do navio à economia do país de registro (MOURA, 2009). No caso de embarcação com registro brasileiro, conforme a lei nº 9.432/97, é exigido a residência do armador no país (se pessoa física) ou que seja empresa brasileira, e que dois terços da tripulação sejam de nacionalidade brasileira, dentre os quais aqueles com postos de grande importância, como o comandante e o chefe de máquinas (BRASIL, 1997).

Já nos Registros Abertos a realidade é diferente. A liberdade dos Estados em definirem seus termos para o registro permite que certos países ofereçam condições menos exigentes aos que arvoram sua bandeira. Com regulamentação mais branda e menores taxas tributárias, esses países atraem armadores de todo o globo, que buscam redução de custos e maximização de lucros (MARQUES, 2017). São as chamadas Bandeiras de Conveniência - BDC, assunto central deste artigo, e cujo crescimento impacta significativamente o comércio internacional e as personagens envolvidas.

3. AS BANDEIRAS DE CONVENIÊNCIA

Diz-se que um navio possui Bandeira de Conveniência quando não há vínculo genuíno entre o armador, o proprietário e o Estado de registro da embarcação, ou seja, quando a propriedade beneficiária e o controle do navio estão sediados num país (ou países) diferentes do da bandeira em que o navio está registrado (SARDINHA, 2013). Independentemente da nacionalidade da empresa que explora o navio, ou mesmo a origem ou destino das cargas operadas, a legislação que regulamenta as atividades a bordo, as normas e o regime fiscal a qual está submetido a embarcação é a do país de registro. Assim, uma empresa armadora situada nos EUA, pode registrar seus navios no Panamá, por exemplo, e transportar cargas para qualquer parte do mundo, respondendo à legislação panamenha.

Inicialmente criada para evitar ataques à navios durante conflitos entre países, hoje a BDC tornou-se refúgio de armadores e donos de navios que buscam baixas taxas e maior competitividade (SARDINHA, 2013). Trata-se de uma estratégia empresarial que visa maior eficiência e capacidade de concorrência, baixando os custos derivados das

normas de direito que interferem no custo do frete, em especial normas do trabalho, tributárias e relativas à segurança marítima e poluição (COSTA, 2014).

Segundo Sardinha (2013) os registros de BDC caracterizam-se por oferecerem total facilidade e agilidade no registro, com taxas menores de inscrição e manutenção anual em comparação com os registros nacionais, e a não exigência de vínculo substancial entre o navio e o Estado de registro, contrariando o preceito da UNCLOS. Além disso, os navios BDC são submetidos a uma legislação mais branda, do ponto de vista tributário, trabalhista e ambiental; maior liberdade de atuação, devido a fiscalização precária por parte dos Estados responsáveis (SARDINHA,2013); e maior flexibilidade ao armador, que pode contratar sua tripulação de outras nacionalidades, por salários menores que os trabalhadores nacionais (UNCTAD, 2016).

Todas as vantagens oferecidas fazem dos estados BDC verdadeiros paraísos fiscais, atraindo número maior de armadores a cada ano (SARDINHA,2013). Segundo dados da Confederação das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento – UNCTAD, estima-se que em 2016, os navios de registro estrangeiro (cuja bandeira difere da nacionalidade do armador) representaram cerca de 70,2 da tonelagem total de navios registrados, sendo as bandeiras do Panamá, Libéria e Ilhas Marshall, as de maior expressão.

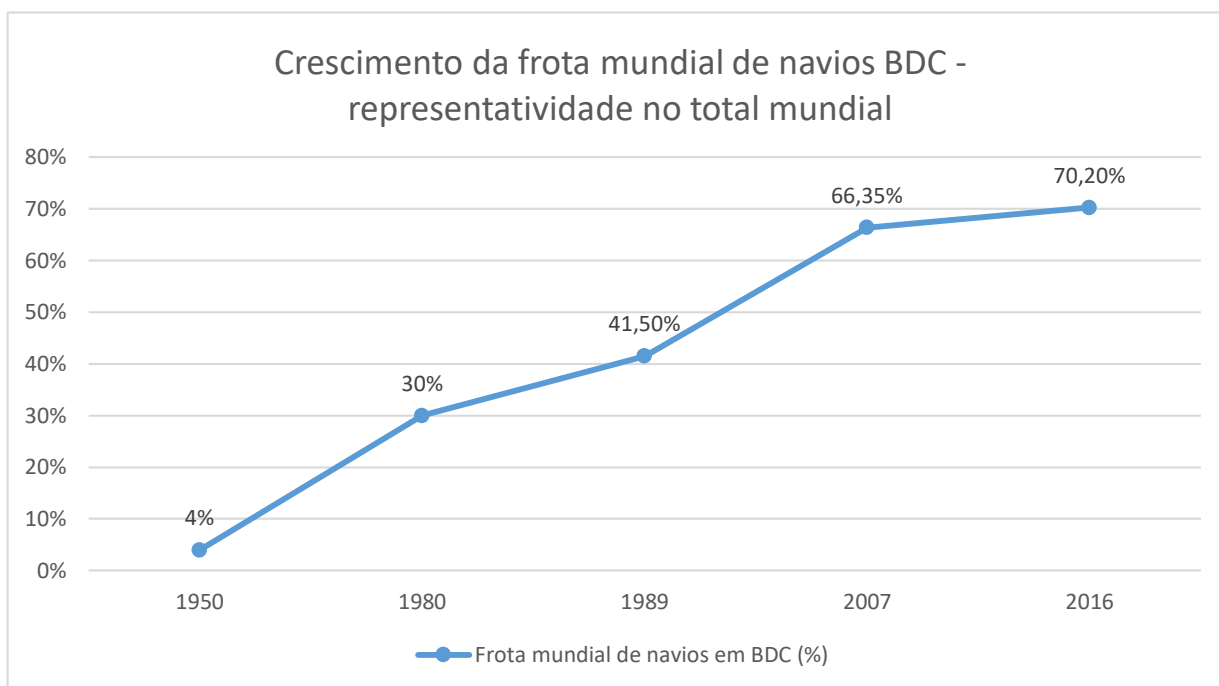


Gráfico 1: Crescimento da frota mundial de navios BDC – representatividade no total mundial. Fontes: GIANNI, M. Real and Present Danger: Flag State Failure and Maritime Security and Safety, 2008; Review of maritime transport - UNCTAD, 2016. Elaboração própria.

	Número de embarcações	Quota de navio do total mundial (porcentagem)	Toneladas de peso morto (em milhares)	Quota do total mundial da tonelagem de peso morto (porcentagem)	Parcela acumulada da tonelagem de peso morto
Panamá	8153	8,97	334368	18,51	18,51
Libéria	3185	3,50	206351	11,42	29,93
Ilhas Marshall	2942	3,24	200069	11,07	41,00
Hong Kong	2515	2,77	161787	8,96	49,96
Singapura	3605	3,97	127193	7,04	57,00
Malta	2101	2,31	94992	5,26	62,26
Bahamas	1450	1,59	79541	4,40	66,66
China	4052	4,46	75850	4,20	70,86
Grécia	1386	1,52	73568	4,07	74,93
Chipre	1053	1,16	33313	1,84	76,77
Total mundial	90917	100,00	1806650	100,00	100,00

Tabela 1: bandeiras de registro com maiores frotas registradas 2016. Fonte: Review of maritime transport - UNCTAD, 2016.

Juntas, as três nações BDC representam 41% da tonelagem da frota mundial (UNCTAD, 2016). Considerando os dados do relatório, observa-se que as dez principais nações BDC detêm cerca de 38 % do total de navios do mundo.

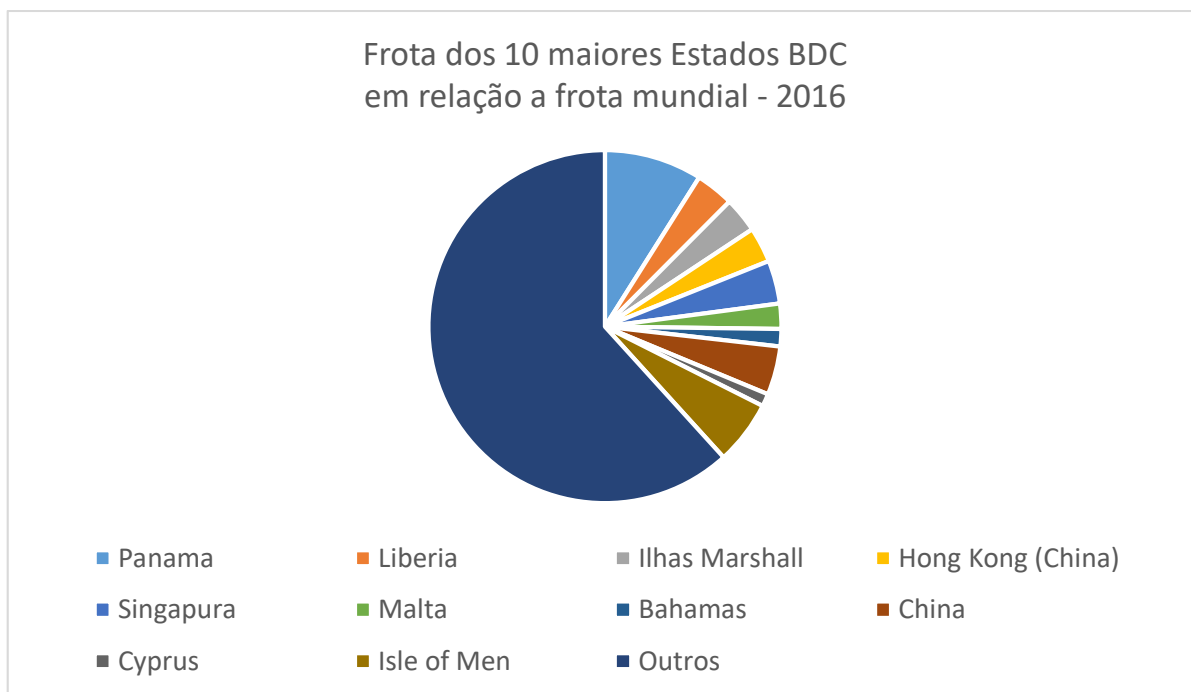


Gráfico 2: Frota dos 10 maiores Estados BDC em relação a frota mundial – 2016. Fonte: Review of maritime transport - UNCTAD, 2016. Elaboração própria.

3.1 Os Estados BDC

Marques (2017) e Stein (2011) ajudam a traçar um perfil dos países que oferecem os registros de bandeira de conveniência. São geralmente pequenas potências, de pouca extensão territorial, e de economia pouco expressiva no âmbito mundial, não necessitando, a princípio, dos navios registrados para comércio de seus produtos.

Dentre os exemplos de países que adotam a bandeira de conveniência, cita-se: Bahamas, Bermudas, Bolívia, Camboja, Chipre, Costa Rica, Filipinas, Guiné Equatorial, Honduras, Ilhas Cayman, Ilhas Cook, Panamá. Dentre os países cujo Registro aberto permite que navios que não possuem vínculo nacional arvore sua bandeira estão: Alemanha, Antilhas, Gibraltar, Ilhas Marshall, Líbano, Luxemburgo, San Vicente, Santo Tomé e Príncipe, Sri Lanka, entre outros (MARQUES, 2017; MOURA, 2009; SARDINHA, 2013).

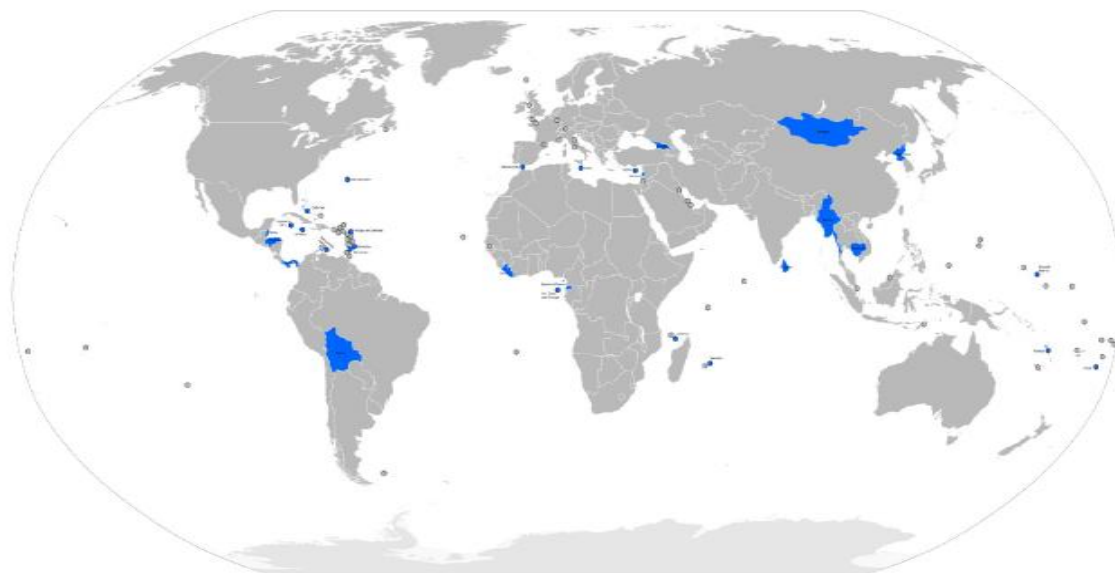


Imagem 1: localização das principais nações BDC no mapa mundi. Fonte: site do Instituto Superior de Economia Marítima apud STEIN (2011).

Muitos desses estados apresentam uma economia frágil, marcada pela pobreza e instabilidade política, como Camboja, Guiné equatorial e Serra leoa. Não possuem poderes, nem estrutura administrativa, e contam com um sistema legislativo falho e ainda em amadurecimento (STEIN, 2011). Alguns não possuem contato algum com o mar, e tem seus registros administrados por escritórios de representação em outros países, como é o caso da Bolívia e da Mongólia, administrados da Grécia e de Cingapura, respectivamente (STEIN, 2011).

Os Estados BDC tendem a não cobrar taxas sobre o ganho obtido na exploração dos navios, ou quando cobram, são taxas insignificantes. “Os direitos por matrículas e uma taxa anual, calculada sobre a tonelagem do navio, são, na maioria das vezes os únicos encargos incidentes” (MARQUES,2017). Porém, ainda que pequeno, o rendimento gerado pelos registros, quando aplicado a uma tonelagem significativa, têm grande influência na economia desses países, sendo fonte considerável de suas receitas (MARQUES, 2017).

De fato, a real contribuição das BDC’S para os países de registro restringe-se às taxas arrecadadas, já que esses navios não transportam cargas provenientes ou oriundas



do país e podem nem sequer frequentar seus portos. Uma característica já evidente desde a solicitação do registro, que pode ser feita a distância, de país estrangeiro, não exigindo em nenhum momento que o armador pise em território nacional. Em outras palavras, Martins (2011) afirma:

“Os navios que arvoram pavilhões de conveniência, não integram de modo efetivo a economia dos Estados de Registro, não servem o seu comércio exterior nem são para tais países positivamente produtores de divisas, salvo no que concerne aos direitos de inscrição. Efetivamente, tais navios não frequentam, com regularidade o seu porto de registro. Ao contrário, realizam o chamado “Tráfico de Terceira Bandeira”, ou seja, promovem um tráfico marítimo estranho à mobilização do comércio exterior do país cuja bandeira arvoram” (MARTINS, 2011, p.única)

Deve-se destacar também que, apesar da escolha BDC ser generalizada entre os armadores, a mesma não é aleatória. Segundo o relatório da UNCTAD (2016), Há considerações sobre o tipo de carga e embarcação, a localização geográfica e mesmo acordos especiais entre países. Antígua e Barbuda tem a maior quota de mercado de Navios de carga geral; a Libéria é o Registro mais importante em navios porta-contentores, as ilhas Marshall em petroleiros e o Panamá, em navios de granéis secos (UNCTAD, 2016).

Ainda segundo o relatório de 2016, um dos motivos dessa especialização é a ligação tradicional com os países armadores. O Japão, com uma grande parcela de graneleiros secos, por vezes registra seus navios no Panamá. Já a Alemanha, especializada em navios porta-contentores, tem uma estreita relação com a Libéria, possuindo inclusive um acordo tributário, que beneficia oficiais alemães empregados em navios de bandeira Liberiana (Ministério Federal das Finanças alemão, 1975 apud UNCTAD, 2016).

Existe também uma relação direta entre estados BDC na representação de grupos regionais na frota mundial. Observa-se que dos 12,97 % da tonelagem registrada no continente africano, 11,42 % arvora a Bandeira da Libéria, ou seja, 88% da frota regional. No caso das Ilhas Marshall, que teve o maior crescimento em relação ao ano anterior (12%), foi constatado que 11,07% dos 11,49% da tonelagem registrada na



Oceania navega sobre sua bandeira, o que representa 96% da frota de navios da região (UNCTAD, 2016).

Considerando os maiores Armadores mundiais e sua nacionalidade percebe-se uma relação direta das principais nações armadoras com o uso e crescimento das bandeiras de conveniência. Ao passo que os registros de navios concentram-se em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, a maioria dos armadores permanecem nos países desenvolvidos, operando grande número de navios de registro estrangeiro, muitos de registro BDC. Considerando o regime mais rígido de suas nações sede, constata-se que é devido ao sistema de registros abertos que os armadores desses países podem permanecer competitivos contra frotas de propriedade de empresas com base em países em desenvolvimento (UNCTAD, 2016).

País ou território	Nº de navios de Bandeira nacional	Nº de navios de Bandeira estrangeira	Total de navios	Total de tonelage de peso morto	Porcentagem de bandeira estrangeira em relação ao total de tonelage
Grécia	728	3.480	4.136	293.087.231	77,92
Japão	835	3.134	3.969	228.980.209	87,43
China	3045	1.915	4.960	158.884.367	53,36
Alemanha	240	3.121	3.361	119.181.405	90,51
Singapura	1.499	1.054	2.553	95.312.373	35,20
Total Mundial			49.223	1.791.584.400	

Tabela 2: Países armadores da frota mundial, 2016. Fonte: Review of maritime transport - UNCTAD, 2016.

E assim como beneficia os armadores e Estados que oferecem os registros, as BDC's trazem consigo uma série de consequências para os envolvidos. Há indícios claros de que vários Estados de Bandeira não cumprem a convenção sobre direito do mar e outros instrumento e acordos internacionais relevantes (GIANNI, 2008). Castro Júnior (2016) afirma que os mais prejudicados com o uso das bandeiras de conveniência são os tripulantes, os Estados que deixam de arrecadar tributos e o meio ambiente.



Conforme análise dos autores (MARQUES, 2017; COSTA, 2014; SARDINHA, 2013; SANTOS, 2011; CASTRO JUNIOR, 2016; GEORGE, 2011, e MARTINS, 2011) pode-se dividir os impactos das Bandeiras de Conveniência em três seções principais: econômicas, sociais/trabalhistas e ambientais.

4. IMPLICAÇÕES PARA O COMÉRCIO INTERNACIONAL

4.1 ECONÔMICAS

Os Estados de registros nacionais sofrem com a chamada evasão de divisas, em que armadores nacionais migram para os registros estrangeiros. O fenômeno de evasão tem causado contração da marinha mercante desses países, prejudicando seu desenvolvimento e gerando conseqüentes perdas econômicas da diminuição de arrecadação dos tributos (MARQUES, 2017). Por outro lado, os navios BDC não contribuem efetivamente aos Estados de registros abertos, uma vez que promovem o chamado tráfico de terceira bandeira, ou seja, praticam um tráfico marítimo estranho à mobilização do comércio exterior do país cuja bandeira arvoram (SARDINHA, 2013). Para Stein (2011) “nessa equação, todos perdem. O país do armador, que perde receitas que originalmente tinha, e [o Estado] de novos navios, cuja receita de tributos e encargos sociais, nunca terá”, devido ao baixo índice de tributos recolhidos.

Conseqüências são sentidas também pelos armadores de registros nacionais, que acusam a prática BDC de ocasionar uma competição desleal nos valores de frete cobrados pelo transporte marítimo (SARDINHA, 2013). A diminuição do efeito do chamado direito-custo, que refere-se ao gasto inerente a atividade para que se cumpra os requisitos previstos nas normas e convenções (MARQUES, 2017), permite que os armadores de navios BDC trabalhem a preços bem mais competitivos que os de registro nacionais: “Isso causa grave desequilíbrio de competição de países que tem direitos sociais imbutidos em suas folhas de pagamento, que se preocupam com a segurança marítima” (STEIN, 2011).

4.2 SOCIAIS/TRABALHISTAS

No que tange as condições trabalhistas, Santos (2011) explica que os direitos dos tripulantes embarcados são mínimos, em relação àqueles que tripulam navios que respondem às leis brasileiras, por exemplo. Os Estados BDC geralmente não fazem cumprir as normas mínimas sociais e tampouco respeitam o direito de movimentos

sindicais por parte dos marítimos. Uma vez que a legislação que vigora para essa mão de obra é a do país de registro do navio, não há nada que possa ser feito por outros países, ainda que a tripulação seja de nacionalidade estrangeira (STEIN, 2011). Estando totalmente sujeitos aos interesses dos armadores, constantemente observa-se que esses tripulantes vivem e trabalham em condições precárias a bordo, com períodos de descanso reduzidos, recebendo salários muito inferiores ao piso da categoria e sem direitos sociais, não podendo desembarcar em terra e sujeitos ainda, a atendimento médico questionável e alta exposição a riscos, visto que os procedimentos de segurança e manutenção de equipamentos não são priorizados (STEIN, 2011).

4.3 AMBIENTAIS

Quanto aos impactos ambientais, Martins (2011) dá destaque ao alto índice de desastres marítimos envolvendo navios que ostentam a BDC. Ocorre que a maioria dos Estados BDC não é signatária dos principais tratados e convenções internacionais sobre segurança marítima e prevenção à poluição (MARQUES, 2017), como a MARPOL 73/78, e mesmo os que ratificam esses tratados, não os fazem cumprir pelas embarcações de sua bandeira, devido à falta de fiscalização e controle sobre os registros em seu país (MARTINS, 2011). A falta de manutenção nos equipamentos e a baixa qualificação profissional dos marítimos nessas embarcações também são apontadas como causas relevantes para grande volume de acidentes (CASTRO JUNIOR, 2016).

Outra questão de impacto ambiental está na irresponsabilidade do Estado de bandeira no caso de acidentes ambientais ou derramamento de óleo no mar. George (2011) menciona que, por responderem por legislações pouco eficientes, muitas vezes o armador consegue se livrar da responsabilidade por acidentes ambientais. Isso ocorre pois por vezes a identificação do armador não pode ser obtida, já que não é sequer exigida pelo Estado BDC para se efetuar o registro. Alguns Estados utilizam mesmo a promessa de anonimato como atração, quando anunciando seus serviços de registro de embarcações (GIANNI, 2008).

5. COMBATE A BDC: SEGUNDO REGISTRO E PORT STATE CONTROL

5.1 IRRESPONSABILIDADE DOS ESTADOS DE BANDEIRA

A UNCLOS, em seu artigo 94, estabelece que os Estados de registro devem exercer de modo efetivo sua jurisdição e controle sobre questões administrativas, técnicas e sociais, sobre os navios que alvoreem sua bandeira (MOURA, 2009). Cabe ao Pavilhão a responsabilidade de fazer cumprir a legislação nacional a bordo, assim como a outras normas e diretrizes estabelecidas nos tratados e resoluções sobre comércio marítimo internacional, referentes a: segurança da navegação (SOLAS 74); condições de trabalho e certificação de tripulantes (STCW 78); manutenção de equipamentos de bordo; prevenção de acidentes e de poluição marinha (MARPOL 73/78); entre outros (SARDINHA, 2013; UNCLOS, 1982).

Para tanto, cada Estado deve dispor de infraestrutura adequada para fiscalizar seus navios, tanto em estrutura física, quanto de profissionais especializados (SARDINHA, 2013).

A regra é clara, mas na realidade dos Estados BDC ela não se aplica. Segundo Marques (2017) e Stein (2011), de fato, além de não ratificar os tratados internacionais, os Estados BDC não possuem infraestrutura suficiente dedicada a fiscalização e controle de seus navios, e tampouco promovem investimentos neste serviço ou programas de melhoria para oferecer o serviço futuramente. Desse modo, os Estados demonstram seu interesse na perpetuação desse sistema, já que são eles beneficiados pela procura por seus regimes “afrouxados” (MARQUES, 2017).

Em reação à irresponsabilidade dos Estados e ao crescente aumento da prática BDC, alguns países instituíram o chamado Segundo Registro.

5.2 SEGUNDOS REGISTROS

Trata-se de uma modalidade de registro aberto, ofertado à navios que já possuem um registro nacional, e a que são concedidas condições mais flexíveis e vantagens semelhantes aos trabalhados pelas bandeiras de conveniência. A diferença está na responsabilidade do Estado de bandeira: O Segundo Registro submete o navio a todas as leis e convenções internacionais, concernentes à segurança da navegação, excetuando, em alguns países, a leis trabalhistas (MOURA, 2009).

Sobre a evasão de divisas e o papel do 2º registro, Sardinha cita a fala do ex-presidente da comissão técnica do segundo registro de Portugal, Rui Raposo, que explana:



“Os designados Registos Convencionais, que se regem por um sistema fiscal antiquado, difícil de entender e pouco eficaz, não são alternativas para um armador registar os seus navios, sob pena de não poder competir no mercado internacional. Por isso, muitos armadores europeus passaram a registar os seus navios em países terceiros. Para tentar inverter esta tendência (...) muitos países como o Reino Unido, França, Holanda, Dinamarca, Noruega e também Portugal decidiram criar registos Internacionais de navios, que representassem uma verdadeira alternativa aos registos de países terceiros” (SARDINHA, 2013, p.18).

O Segundo Registro nasce, portanto, com o objetivo de inverter essa tendência e fortalecer a frota mercante do país, evitando a migração dos armadores para a BDC e ainda atraindo novos navios para seu registro (SARDINHA, 2103). Uma estratégia para conter a evasão de divisas e suprimir o tráfico de terceira bandeira.

O Brasil figura entre países que instituíram o Segundo Registro. O REB (registro especial brasileiro) foi criado em 1997 com o objetivo de incentivar o uso da bandeira brasileira e como reação direta ao fenômeno crescente de adoção às BDC's. Para tanto, são oferecidos incentivos fiscais tais como financiamentos, seguros, tributação e nacionalidade da tripulação e tripulação (MUNIZ, 2009).

5.3 PORT STATE CONTROL

Outros fatores relativos à prática dos registros de conveniência também geraram reação por parte da comunidade do comércio internacional. O grande número de acidentes ambientais com navios, associado ao uso das BDC's na prática da pirataria (CASTRO JÚNIOR, 2016), alertaram os governos para uma responsabilidade de âmbito mundial. Visto que os Estados de registro não eram suficientemente capazes de controlar seus navios, despertou-se para a necessidade da fiscalização por parte do Estado do porto de destino, a fim de identificar irregularidades e fazer cumprir as normas de segurança estabelecidas nos tratados internacionais, garantindo um nível de qualidade no serviço de transporte marítimo Internacional. Nasce, assim, o Port State Control (PSC).

Segundo a Organização Marítima Internacional-IMO, o PSC consiste na inspeção de navios estrangeiros em portos nacionais, a fim de verificar se a condição do navio e



seus equipamentos estão de acordo com os requisitos da regulamentação internacional de segurança e padrões de atuação (IMO, 20__).

O sistema funciona através de acordos regionais, os MoU's (ou memorandos de entendimento), em que os países membros se comprometem em fiscalizar determinado número de navios que atracam em seus portos (IMO, 20__). Identificada alguma irregularidade, o navio é notificado e deve se adequar as normas para poder usar o porto ou seguir viagem. As punições incluem multas e prazos para solução das irregularidades, podendo, em casos mais graves, ocorrer a apreensão do navio (SARDINHA, 2013).

Sardinha (2013) esclarece o papel do PSC em relação a responsabilidade dos Estados de bandeira:

“Embora seja bem entendido, que os proprietários, operadores e os Estados de bandeira têm a responsabilidade final pelo cumprimento das convenções, os Estados portuários têm o direito de controlar os navios estrangeiros que visitam os seus próprios portos para garantir que todas as anomalias encontradas são corrigidas antes de os navios serem autorizados a navegar. O controle pelo Estado do porto é considerado como uma medida complementar ao controle pelo Estado de bandeira.” (SARDINHA, 2013)

Visto que os estados de bandeira de conveniência não dispõem de recursos para a fiscalização de seus navios, o PSC acaba por ser a principal forma de controle dos navios BDC, fornecendo uma rede de segurança para capturar navios abaixo dos padrões de qualidade internacional (IMO, 20__).

Como resultado das inspeções realizadas no período, o MoU de Paris, firmado entre os países da união europeia, desenvolve e atualiza as chamadas lista branca, cinzenta e negra, que contrapõem o número de fiscalizações em embarcações de cada Estado com o de irregularidades encontradas (SARDINHA, 2013). Desta forma são definidos os países mais propensos a demonstrar descumprimentos aos tratados internacionais, sendo esses mais visados para passar por fiscalizações (SARDINHA, 2014).

Tamanho é a importância dessas listas que, os navios pertencentes às listas cinzenta e negra podem ser até mesmo banidos de aportar na União Europeia, assim como em vários outros países, firmando grandes restrições no comércio internacional. Gianni (2008) aponta que essas restrições e banimentos são uma realidade presente para os



navios BDC: “As Bandeira de Conveniência dominam as listas que se concentram no transporte abaixo do padrão, mau desempenho em segurança, maus tratos da tripulação, poluição do ambiente marinho e Pesca ilegal” (GIANNI, 2008, tradução nossa).

Perante essas dificuldades criadas pelos estados de registros nacionais, os navios BDC estão gradualmente a ser proibidos de aportar em terminais e portos internacionais, desmotivando a prática da Bandeira de Conveniência como vantagem competitiva (SARDINHA, 2013).

Através das inspeções do PSC passa-se a mensurar a responsabilidade dos países de registro sobre a ação dos navios de sua bandeira. É a chamada performance do Estado de bandeira, que interfere diretamente nos negócios do armador do navio. Sendo submetidos a maior número de fiscalizações em cada porto de parada, os navios de bandeira de baixa performance tendem a sofrer com demoras e atrasos nos portos, ocasionando prejuízos ao armador e aos clientes que se utilizam dos serviços de frete (SARDINHA, 2013).

Diante deste cenário, é cada vez mais comum que os armadores de BDC busquem adequar seus navios ao cumprimento das normas e convenções internacionais, afim de evitar possíveis restrições de mercado, ou ainda quebras de contrato e perdas de clientes, decorrentes de atrasos com apreensão e alta carga de fiscalizações. Desta forma, navios de bandeira do Panamá ou Libéria, que originalmente não o fariam, passam a cumprir normas rigorosas de segurança, prevenção a poluição e normas trabalhistas, ainda que esses países não possuam tal legislação ou tenham preocupação com a ratificação desses tratados (SARDINHA, 2013). É a comunidade internacional trabalhando para impor o comprometimento econômico, social e ambiental no comércio marítimo internacional.

6. CONCLUSÃO

Diante dos dados e informações examinadas, é inevitável considerar a relevância das Bandeiras de Conveniência no âmbito mundial. A prática BDC prejudica o comércio internacional, pois causa desequilíbrio da competição entre os países, desvaloriza o trabalhador marítimo e proporciona condições favoráveis a ocorrência

de acidentes, comprometendo a confiabilidade do transporte de mercadorias por navios. Trabalhando com baixa segurança, tripulações menos qualificadas e sem preocupação ambiental, os navios BDC configuraram-se verdadeiras “bombas relógio flutuantes”, trabalhando abaixo dos padrões aceitos pela atividade marítima mundial e pondo em risco toda a comunidade internacional. Tamanhas implicações exigiram reação por parte dos governos, que passaram a propor medidas de contenção, através dos acordos e convenções internacionais e a criação de instrumentos como os segundos registros e o Port State Control.

Considerando as implicações exclamadas nos três âmbitos (econômico, trabalhista e ambiental), observa-se que, no fenômeno de adoção das Bandeiras de conveniência, há uma responsabilidade compartilhada, entre os armadores que optam pela BDC e os Estados que oferecem esse tipo de registro. O papel dos Estados de registro BDC como reguladores mostra-se ineficiente, ainda mais considerando a irresponsabilidade legislativa desses Estados, que fecham os olhos para a regulamentação internacional, proporcionando condições favoráveis à atividade marítima de baixa performance e de menor confiabilidade. Por outro lado, a escolha dos registros BDC é feita pelos armadores, que não dão o devido valor as práticas de segurança e conformidades do comércio internacional. Desvencilham-se de deveres e responsabilidades, em busca de diminuição de custos e aumento de receitas, contribuindo para as “deformações” da atividade marítima que foram vistas.

O advento das BDC's trouxe uma perspectiva desanimadora para os demais Estados de registro e armadores que permanecem atentos as boas práticas do transporte marítimo. E é nesse momento que evidencia-se o papel do Port State Control, para desincentivar as empresas a aderirem a BDC, atribuindo caráter indesejável, à armadores e seus navios repletos de irregularidades, nos principais centros da economia mundial. Através do PSC, em colaboração com os segundos registros, os navios BDC vem sendo pouco a pouco deixados na periferia do comércio marítimo internacional, valorizando as boas práticas na atividade, e contribuindo para a restauração dos registros comprometidos com direitos sociais, responsabilidade, segurança e meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Lei nº 9.432**, de 8 de janeiro de 1997.

CASTRO JÚNIOR, O.A. **Segurança Marítima e Bandeiras de Conveniência**. p. 5-13, 2016.

COSTA, A. **A UNCLOS, o mar livre e as bandeiras de conveniência**, p.1-27, 2014.

DE SIQUEIRA, I. C.d.S. **Guia básico do Transporte Marítimo**. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/86467-guia-basico-do-transporte-maritimo>. Acesso em: 20/09/2017.

GEORGE, R. **Bandeiras de conveniência e ações navais criminosas**. 2011. Disponível em <http://internacional.estadao.com.br/noticias/geral,bandeira-de-conveniencia-e-aco-es-navais-criminosas-imp-,712864>. Acesso em: 16/06/2017

GIANNI, M. **Real and Present Danger: Flag State Failure and Maritime Security and Safety**, 2008. Disponível em: <http://wwf.panda.org/?138202/real-and-present-danger-flag-state-failure-and-maritime-security-and-safety>. Acesso em: 17/09/2107.

IMO. **International Maritime Organization. Port State Control**. Disponível em: <http://www.imo.org/en/ourwork/msas/pages/portstatecontrol.aspx>. Acesso em: 22/07/2017.

MARQUES, P. A. **Descubra o Segredo por trás das Bandeiras de Conveniência e os Riscos para a Segurança Marítima**. Disponível em <https://estudosaduaneiros.com/bandeiras-de-conveniencia/>. Acesso em: 09/08/2017.

MARTINS, E.M.O. **Direito Marítimo: Nacionalidade, bandeira e registro de navios**. Rio Grande, v. XIV, 2011. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=8989. Acesso em 20/07/2017.

MOURA, D. V. **Bandeira do navio define legislação a ser seguida**. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2009-jul-18/tripulantes-sujeitos-leis-pais-cuja-bandeira-navio-arvora>. Acesso em: 21/06/2017

MUNIZ, R. **A Nacionalidade do Navio à luz da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar de 1982: O vínculo efetivo entre o navio e o Estado.**

Dissertação de Mestrado em Ciência Jurídica. Itajaí: UNIVALI, 2009.

SANTOS, P. **As Vantagens das Bandeiras de Conveniência.** 2011. Disponível em <http://www.pepeh.com.br/blog/?p=1566>. Acesso em: 21/06/2017

SARDINHA, A. **Port State Control.** 2014. Disponível em: <https://transportemaritimoglobal.com/2014/01/30/port-state-control/>. Acesso em: 30/07/2017.

SARDINHA, A. **Registo de navios Estados de bandeira.** p. 7-34, Lisboa, 2013.

STEIN, M. A. **Bandeiras de Conveniência: análise jurídica e econômica.** Dissertação de Mestrado em Direito. São Paulo: PUC, 2011.

UNCTAD. United Nations Conference on Trade and Development. **Review of Maritime Transport 2016.** Report by UNCTAD Secretariat. Gênova, p. 29-50, nov. 2016.



GESTÃO DE ESTOQUE E PREVISÃO DE DEMANDA APLICADOS A UMA UNIDADE DE VAREJO DE ALIMENTOS LOCALIZADA NO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

STOCK MANAGEMENT AND DEMAND FORECAST APPLIED A FOOD RETAIL UNIT LOCATED IN THE NORTH OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Josinaldo de Oliveira Dias, UCAM, josinaldo.engenharia@yahoo.com.br

Luiz Phillipe Mota Pessanha, UFF, luizmpessanha@gmail.com

Letícia Ali Figueiredo Ferreira, UENF, leticialifig@gmail.com

Breno Mota Medeiros, UCAM, brenomedeiros.engenharia@gmail.com

Resumo: A gestão de estoques apresenta-se como uma atividade incorporada ao conceito global de logística, uma vez que sua interação com o transporte, movimentação de materiais e armazenagem é garantida. Neste contexto, o objetivo deste trabalho consistiu em indicar o modelo quantitativo de previsão de demanda que melhor se adéqua a demanda de alguns itens selecionados da cesta básica. Assim, obteve-se os métodos mais indicados para a previsão de demanda de acordo com as séries temporais de cada produto, sendo eles: média móvel simples com $n = 3$; $n = 6$ e $n = 9$, e suavização exponencial simples, com suas respectivas variações para o coeficiente alfa ($\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,3$; $\alpha = 0,5$; $\alpha = 0,7$; $\alpha = 0,9$). A avaliação em relação ao desempenho das duas metodologias ocorreu por meio da análise do erro médio absoluto (MAD). De acordo com presente estudo foi possível inferir a utilização do modelo de suavização exponencial como aquele que atende, de forma integral, o grupo de produtos prioritários, selecionados pela curva ABC em termos de lucratividade, na empresa em questão, apresentando os menores valores para os erros médios. Salienta-se também a necessidade de revisão periódica sobre a acurácia do método para previsões a longo prazo.

Palavras-chave: Gestão; Armazenamento de materiais; Previsão de demanda.

Abstract: Inventory management is an activity incorporated into the global logistics concept, since its interaction with transportation, material handling and warehousing is guaranteed. In this context, the objective of this work was to indicate the quantitative model of demand forecasting that best suits the demand for selected items in the basic basket. Thus, we obtained the most suitable methods for forecasting demand according to the time series of each product, being: simple moving average with $n = 3$; $n = 6$ and $n = 9$, and simple exponential smoothing, with their respective variations for the alpha coefficient ($\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.3$, $\alpha = 0.5$, $\alpha = 0.7$, $\alpha = 0.9$). The evaluation of the performance of the two methodologies occurred through the analysis of the mean absolute error (MAD). According to the present study, it was possible to infer the use of the exponential smoothing model as the one that fully serves the group of priority products, selected by the ABC curve in terms of profitability, in the company in question, presenting the lowest values for the average errors. There is also a need for periodic review of the accuracy of the method for long-term forecasts.

Keywords: Management; Storage of materials; Forecast of demand.

1 INTRODUÇÃO

A crescente competitividade e as mudanças econômicas nos últimos tempos têm levado as empresas a desenvolverem estratégias de adaptações para enfrentar os desafios de manterem-se no mercado. A introdução de novas tecnologias e processos, o acirramento da concorrência empresarial e a instalação de redes internacionais, faz com que muitos segmentos se reestruturem a fim de se manterem competitivas no setor varejista (ABRAS, 2016).

A gestão de estoques apresenta-se como uma atividade incorporada ao conceito global de logística, uma vez que sua interação com o transporte, movimentação de materiais e armazenagem é garantida. Para tanto, a gestão efetiva dos estoques pode ser entendida como aquela que garante o nível de serviço estrategicamente definido, com o custo logístico total minimizado (GARCIA, 2006).

Tratando-se de estoques de um supermercado, deve-se antecipar qual a demanda de cada produto para agendar a compra dos mesmos junto aos fornecedores, evitando falta de artigos nas prateleiras ou acréscimo de estoques desnecessários. Devendo também saber os fatores que afetam essa variação de demanda, para tomar as decisões corretas quando for necessário (SILVA, 2008).

A empresa em estudo apresenta algumas dificuldades relacionadas a gestão de estoques dentre elas, elevados estoques de produtos com baixo giro, falta de produtos na área de venda, e produtos que excedem o prazo de validade, fato comumente ocorrido nos itens pertencentes à cesta básica.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 GESTÃO DE ESTOQUES NO VAREJO

O conceito de estoque pode ser definido como o acúmulo de recursos materiais em um sistema de transformação. Também pode ser utilizado para descrever qualquer recurso armazenado (SLACK *et al.* 1997). Para Gitman (2001, p.532), "estoque é um ativo circulante necessário que permite que o processo de produção e de venda opere com um mínimo de distúrbio".



De acordo com Wanke (2011), a gestão de estoque engloba um agregado de decisões com o objetivo de coordenar, nas dimensões tempo e espaço, a demanda existente, de forma que seja alcançado um objetivo de redução de custos e melhoria do nível de serviços, observando-se as características de cada produto, operação e demanda.

Gasnier (2010) trata como um dilema a questão entre manter estoques ou diminuir estoques, considerando a existência de indicadores críticos para o gerenciamento de materiais, são eles: Capital de giro e nível de serviço. Capital de giro é o capital da empresa, ou seja, é o valor do investimento monetário para a administração do estoque (este ponto visto pelos acionistas). Para o nível de serviço, trata-se do processo mercadológico, que engloba o ponto de vista do cliente, suas necessidades quanto ao atendimento, qualidade e disponibilidade dos produtos conforme adquiridos.

2.2 SÉRIES TEMPORAIS OU MODELOS DE CONSUMO

A série temporal consiste em um levantamento e armazenamento de dados em sucessivos incrementos de tempo. Assim no estudo do modelo de evolução de consumo define-se o histórico de vendas de um determinado produto ao longo do tempo. (WANKE; JULIANELLI, 2006)

Para Wanke e Julianelli (2006), a técnica de séries temporais para o cálculo do valor previsto baseia-se na identificação de padrões contidos nos dados históricos de vendas. Logo as técnicas são representadas por cinco tipos de séries temporais:

- **Nível:** comportamento representado por vendas com a inexistência de outro componente da série temporal;
- **Tendência:** representa-se pelo componente de crescimento ou declínio de uma série ao longo do tempo;
- **Sazonalidade:** representado pelo componente com o comportamento periódico de curto ou médio prazo. Por exemplo: a demanda de sorvetes no verão é maior comparada com as vendas no inverno, comportamento repetitivo de ano a ano;

- **Ciclo:** similar ao comportamento da sazonalidade, mas reflete as flutuações inerentes em longo prazo, sendo repetitivo a cada três, quatro ou mais anos;
- **Aleatoriedade:** as variações anteriores não esclarecidas pela tendência, ciclo e sazonalidade, são descritas variações aleatórias. Estas são ocorridas por eventos particulares e não recorrentes.

2.3 MÉTODOS DE PREVISÃO

Há uma grande variedade de métodos padronizados de previsão de demanda. Os métodos são divididos nas categorias: quantitativos e qualitativos. Em termo de exatidão relativa cada classe tem seu grau para previsões de curto prazo e de longo prazo, nível de sofisticação e base lógica (estudos, opiniões de especialistas ou dados históricos), das quais as previsões são derivadas (BALLOU, 2006).

2.3.1 MÉTODOS QUANTITATIVOS

2.3.1.1 MÉDIA MÓVEL SIMPLES

De fácil compreensão, o cálculo consiste na média aritmética dos últimos n períodos da demanda analisada. Fatores externos como ações de concorrentes, promoções, panorama econômico entre outros, podem afetar a demanda prevista, logo, deve considerá-los e incluí-los para melhor análise da previsão (PEINADO, 2007). Conforme a fórmula 1:

$$\hat{Z}_{t+1} = \frac{\sum_i^n Z_t}{n} \quad (1)$$

Em que:

- ✓ \hat{Z}_t = previsão para o período t ;
- ✓ i = numero de ordem de cada período mais recente;
- ✓ n = número de períodos utilizados para apurar a média móvel;



- ✓ z_t = demanda no período t.

2.3.1.2 MÉDIA MÓVEL COM SUAUIZAAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES

Método que pondera os valores das previsões de acordo com o tempo, permitindo atribuir maior peso que se eleva exponencialmente para os períodos mais recentes. Quanto maior o valor da constante de suavização (α) menor será a influência da demanda existente do último período da previsão. Deve-se somente aplicar em demandas que não apresentam tendência e sazonalidade (PEINADO, 2007). Sua representação vem dada pela fórmula 2.

$$\hat{z}_{t+1} = \alpha \cdot z_t + (1 - \alpha) \cdot \hat{z}_t \quad (2)$$

Em que:

- ✓ \hat{z}_{t+1} = previsão da demanda para o tempo t + 1, feita no período atual t;
- ✓ α = constante de suavização ($0 \leq \alpha \leq 1$);
- ✓ z_t = demanda no período t;
- ✓ \hat{z}_t = previsão referente ao período t.

O mesmo autor afirma que a taxa exponencial representada por $(1 - \alpha)$ influenciará os dados históricos da demanda, isto é, $(1 - \alpha)$ refere-se ao último período, $(1 - \alpha)^2$ para o penúltimo e assim por diante.

2.4 ANÁLISE DE ERRO

De acordo com PELLEGRINI (2000), há uma grande variedade de modelos que podem ser utilizados na previsão de demanda de acordo com cada comportamento de séries temporais. A melhor escolha é feita, geralmente, de acordo com o somatório dos erros gerados por cada modelo, apresentado na fórmula 3:

$$(e_t = z_t - \hat{z}_t) \quad (3)$$

Em que:

✓ e_t = erro simples no tempo t .

Silva (2008) aponta diferentes formas de cálculos para avaliar a precisão dos métodos quantitativos de previsão de demanda. Dentre elas, a média absoluta dos erros (*Mean Absolute Deviation* – MAD), definida pela fórmula 4.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t| \quad (4)$$

Em que:

MAD = média absoluta dos erros;

e_t = erro simples do período t ;

n = número de períodos.

3 METODOLOGIA

Posterior ao embasamento teórico buscou-se a obtenção dos dados históricos de vendas dos itens pertencentes à cesta básica. Após isso, utilizou-se o método de curva ABC para a classificação destes produtos em um grau de maior relevância para a lucratividade da empresa em estudo. A delimitação para a definição de classes foi:

- **Classe A** – conjunto de itens responsável por 70% da lucratividade acumulada;
- **Classe B** – conjunto de itens responsável por 20 % da lucratividade acumulada;
- **Classe C** – conjunto de itens responsável por 10% da lucratividade acumulada.

Com a definição do conjunto de itens prioritários para a gestão de estoque do estudo de caso, realizou-se a coleta de dados históricas das demandas ocorridas de cada item constituinte da **Classe A**. A obtenção dos dados históricos foi extraída do banco de dados do *software* ERP do supermercado, denominado *FDC Market*. O período estudado está compreendido entre março de 2014 e fevereiro de 2016, sendo analisado 24 períodos, definidos de forma mensal.

Em seguida, elaborou-se gráficos no *software excel* para facilitar o entendimento do comportamento dos dados e análise prévia dos métodos mais indicados para a previsão de demanda deste estudo.

De acordo com Mun (2010), diante do comportamento dos dados históricos, torna-se plausível a escolha prévia das metodologias de acordo com as características apresentadas por cada conjunto de dados avaliados (figura 1). Neste caso específico, os produtos alvo do estudo não apresentaram tendência ou sinais de sazonalidade.

	Não Sazonalidade	Com Sazonalidade
Nenhuma Tendência	<i>Média Móvel Simples</i>	<i>Sazonal Aditivo</i>
	<i>Suavização Exponencial Simples</i>	<i>Sazonal Multiplicativo</i>
Com Tendência	<i>Média Móvel Dupla</i>	<i>Aditivo de Holt-Winter</i>
	<i>Suavização Exponencial Dupla</i>	<i>Multiplicativo de Holt- Winter</i>

Figura 1 - Métodos clássicos de série temporal Fonte: MUN, J. (2010)

Subsequente, obteve-se a seleção dos métodos mais adequados para a previsão de demanda de acordo com as séries temporais de cada produto. Sendo eles, média móvel simples com $n = 3$; $n = 6$ e $n = 9$, e suavização exponencial simples, com suas respectivas variações para o coeficiente alfa ($\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,3$; $\alpha = 0,5$; $\alpha = 0,7$; $\alpha = 0,9$). A análise em relação ao desempenho das duas metodologias ocorreu por meio dos valores do erro médio absoluto (MAD), obtidos em cada metodologia ensaiada.

A figura 2 apresenta de forma sistematizada a ordem metodológica seguida por este trabalho.

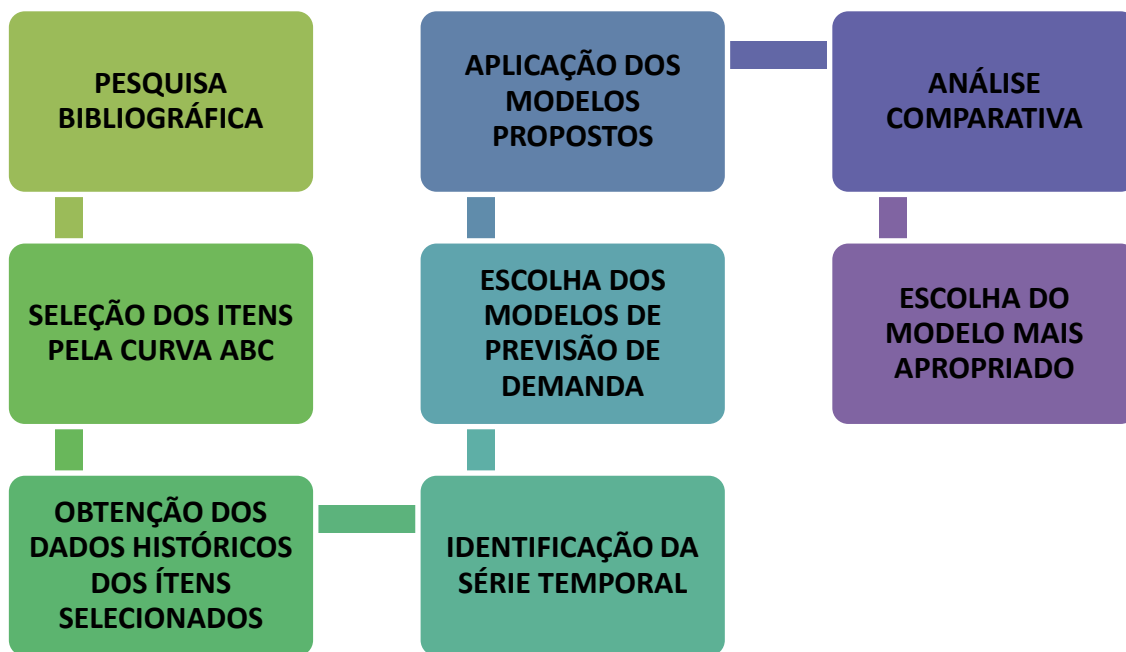


Figura 2 – Etapas metodológicas

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DEFINIÇÃO DOS ITENS

Para definição dos itens pertencentes a cesta básica, os quais seriam de relevância para o estudo, realizou-se a seleção por meio do método de curva ABC, com o auxílio da ferramenta *Microsoft Excel*. Levando-se em consideração os parâmetros de preço, quantidade vendida e custo da mercadoria vendida, pôde-se definir a curva ABC com base na lucratividade.

De acordo com a figura 3, que representa a curva de classificação ABC, identificou-se os itens de maior relevância em termos de lucratividade, classificando-os como classe A (aqueles que correspondem até 70% do lucro acumulado da empresa em estudo). Logo, estes produtos foram selecionados para a aplicação dos métodos de previsão de demanda, sendo eles: Alho (kg), leite (1L), charque (kg), linguiça (kg) e açúcar (pacote 5kg).

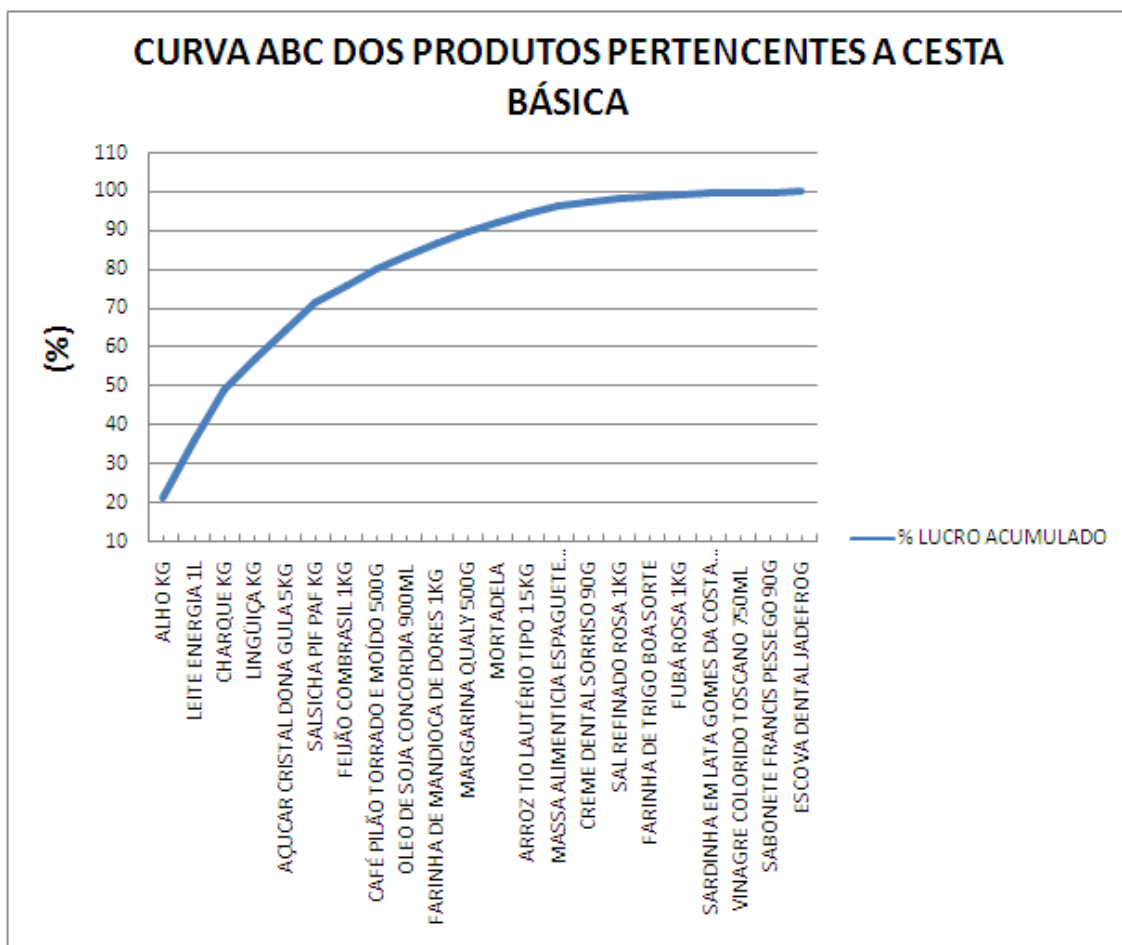


Figura 3 – Curva ABC referente aos produtos constituintes da cesta básica

4.2 DEMANDA DOS ITENS SELECIONADOS

O comportamento de consumo do item alho, descrito na figura 4, apresenta-se de forma constante quando avaliado a amplitude da sua variação em uma perspectiva global, ou seja, a variação do consumo geral neste panorama apresentou uma variação em cerca de 200 quilogramas entre o período de março de 2014 a setembro de 2014. Também se identificou oscilações em análises pontuais após outubro de 2014 em aproximadamente 100 quilogramas. Contudo não houve sinais característicos de sazonalidade, tendência de crescimento ou decréscimo em uma escala global. Faz-se importante considerar o declínio de vendas até o período mais recente avaliado, possivelmente ocasionado pelo forte retrocesso da economia do país.

O comportamento de consumo do produto leite Energia 1L representado na figura 4, apresentou oscilações frequentes de vendas em relação ao consumo mensal no cenário analisado, e neste panorama, as vendas apresentaram uma amplitude elevada em escala de aproximadamente 3500 unidades. Possivelmente ocasionado por elevação do preço do leite Energia comparado aos concorrentes, ou preços promocionais do mesmo. Em uma perspectiva global não demonstrou características de tendência ou sazonalidade.

O comportamento de consumo do produto charque ilustrado na figura 4, apresenta-se de forma constante quando avaliada a amplitude de sua variação, ou seja, a variação da demanda geral neste panorama apresentou uma variabilidade de cerca de 300 quilogramas entre o período de março de 2014 a outubro de 2015, não apresentando características sazonais, tendência de crescimento ou decréscimo, em uma escala global. É importante considerar que houve um declínio de vendas a partir de dezembro de 2015 até o período mais recente analisado.

Apresentado na figura 4, no comportamento de consumo do item linguiça identificou-se um aumento de vendas até junho de 2014, após este período constatou-se oscilações frequentes, ou seja, a variação do consumo geral neste panorama apresentou uma variação em cerca de 300 quilogramas entre o período de novembro de 2014 a fevereiro de 2016.

O comportamento de consumo mensal do cenário analisado do item açúcar 5kg, demonstrado na figura 4, apresentou uma variação de consumo neste panorama de aproximadamente 200 unidades, entre o período de março de 2014 a setembro de 2014. Após esta data houve um acréscimo de vendas constante chegando a quase 600 unidades até dezembro de 2014. A partir de fevereiro de 2015, identificou-se a oscilação das vendas pontuais, em uma escala de 200 a 500 unidades.

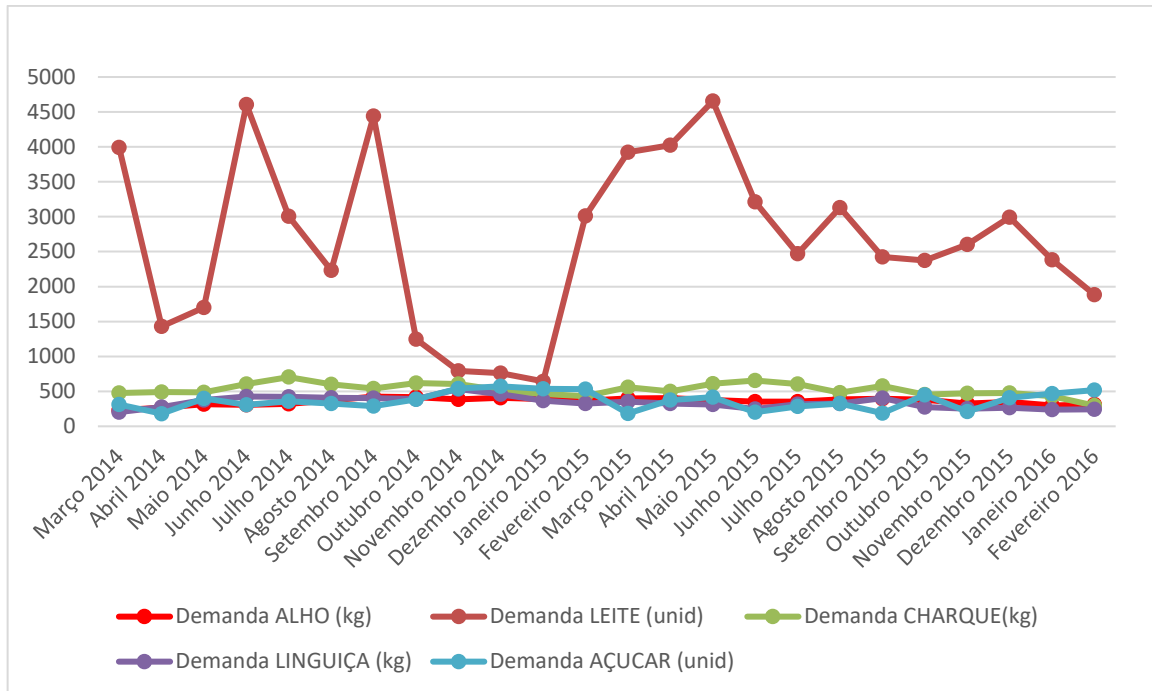


Figura 4 – Comportamento das demandas dos itens selecionados pela curva ABC

4.3 PREVISÃO DE DEMANDA

4.3.1 PREVISÃO DA DEMANDA DO ITEM ALHO

O comportamento da previsão pelo método quantitativo de média simples, do item alho, ilustrado na figura 5, apresentou valores distintos quanto a variação da representatividade da variável n . O método da média simples aplicado com $n = 6$ (média dos últimos seis períodos) obteve maior aderência a demanda ocorrida, o que representa uma maior seguridade na adoção do método com essa composição.

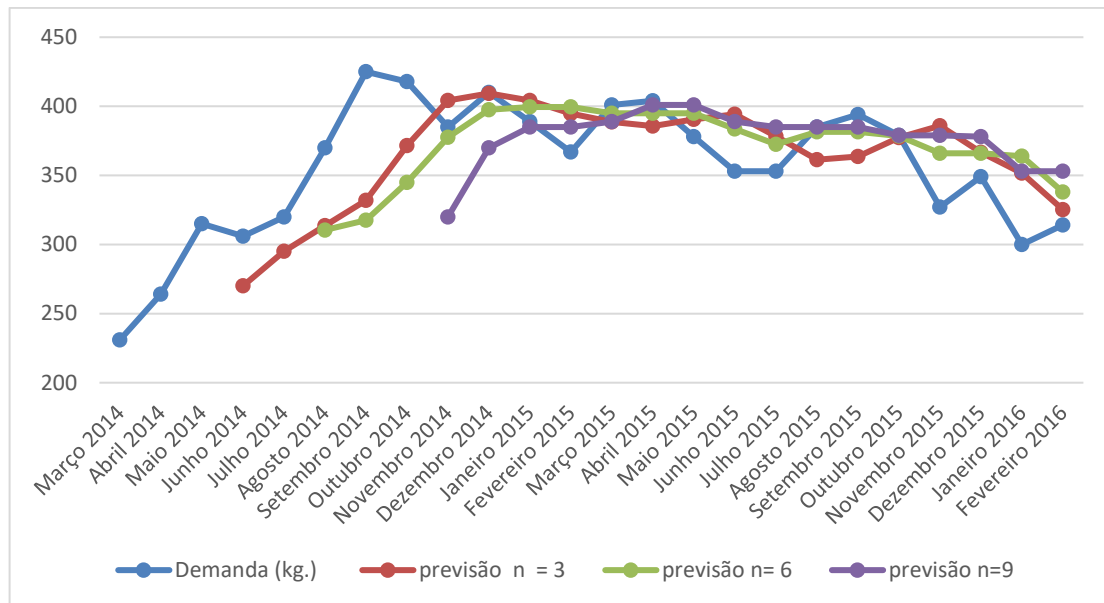


Figura 5 – Previsão de demanda do item alho pelo método da média móvel simples

De acordo com a ilustração da figura 6, obteve-se um comportamento da previsão pelo método quantitativo de suavização exponencial simples do item alho. O coeficiente α (que representa a modificação do comportamento de consumo) sofreu variação metodológica, permitindo assim a definição do valor deste coeficiente que proporciona uma previsão com maior acurácia em relação a demanda efetivada do item. Neste caso, o $\alpha = 0,9$ apresentou melhor desempenho quanto as demais variações.

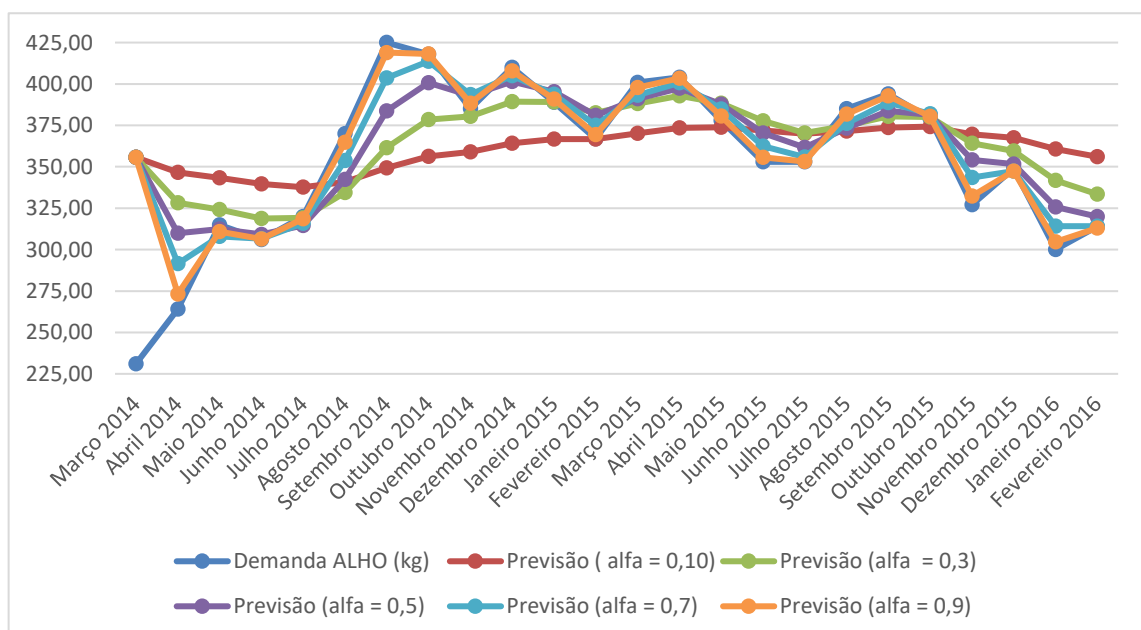


Figura 6 – Previsão de demanda do item alho pelo método de suavização exponencial simples

Por meio da análise de erros, utilizando a média dos erros absolutos, foi possível evidenciar a melhor metodologia de forma singular. Além disso, tornou-se visível também a configuração mais adequada para as variáveis envolvidas em cada método específico.

Desta forma, em se tratando do método de suavização exponencial, o menor erro médio foi obtido quando o α assume o valor 0,9, o que garante ao método uma maior acurácia quando comparado com a demanda efetiva. Já em relação ao método da média simples, obteve-se o menor erro quando n assume o valor 6, ou seja, utilizando a média simples dos seis últimos períodos.

Em relação a metodologia mais indicada para o item alho, têm-se que a suavização exponencial com $\alpha = 0,9$ apresentou o menor erro, o que pode ser observado na tabela 1, proporcionando valores de previsão de maior acurácia.

Tabela 1 – Análise do MAD para a suavização exponencial e média móvel simples

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES		MÉDIA MÓVEL SIMPLES	
MAD	α	MAD	n
28,74	0,1	29	3
14,52	0,3	17	6
9,85	0,5	26	9
6,94	0,7		
2,46	0,9		

4.3.2 PREVISÃO DA DEMANDA DO ITEM LEITE

Em relação a adoção da média simples para o item leite, observou-se uma intensa dispersão dos dados em relação a trajetória da demanda efetiva, atenuando-se somente após o período de agosto de 2015. Dessa forma, pôde ser visualizado na figura 7, a maior aderência dos dados obtidos pela média simples quando n assume o valor nove (nove últimos períodos).

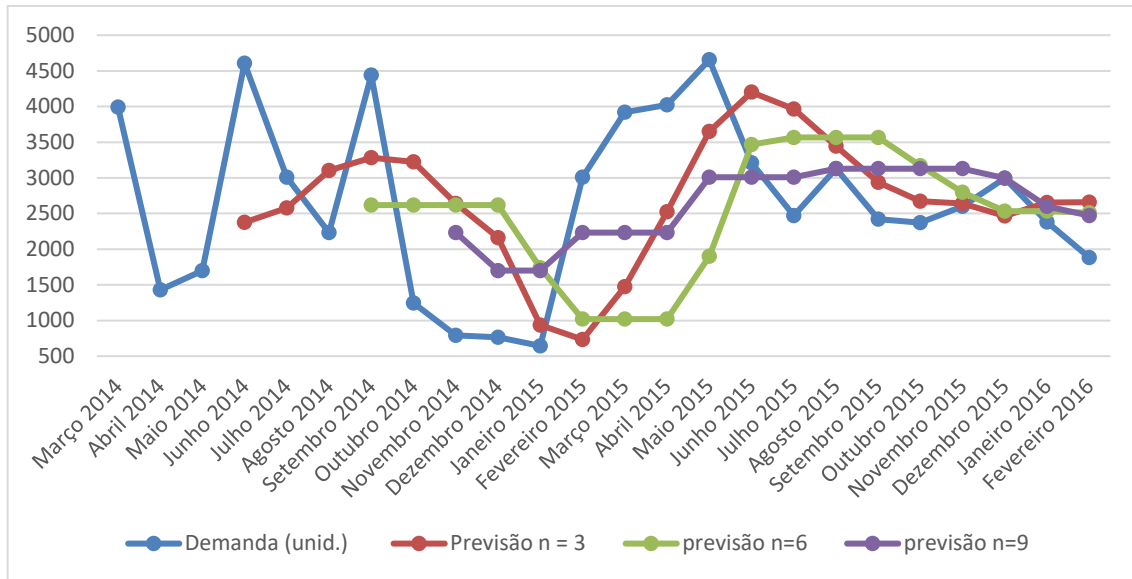


Figura 7 – Previsão de demanda do item leite (1L) pelo método da média móvel simples

Na aplicação da suavização exponencial para o item leite (figura 8), foi possível notar o comportamento com maior acurácia apresentado pela metodologia quando α recebe os valores de 0,7 e 0,9, em relação aos demais valores.

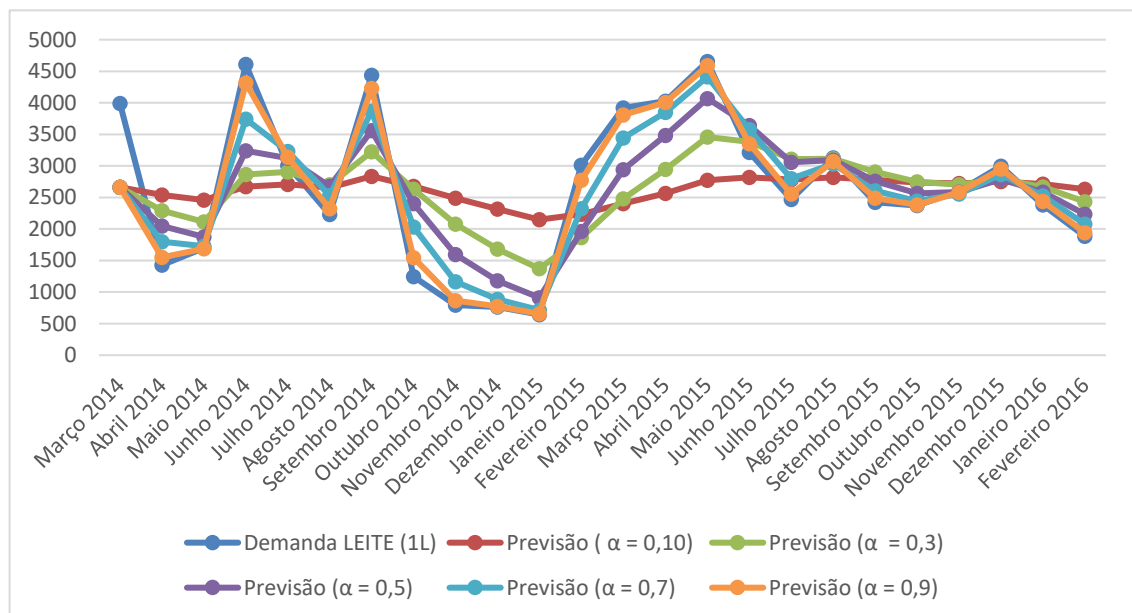


Figura 8 – Previsão de demanda do item leite (1L) pelo método de suavização exponencial simples

Baseando-se na análise dos erros, a suavização exponencial apresentou os menores erros quando α assume os valores 0,7 e 0,9. Contudo, como pode ser percebido na tabela 2, o coeficiente $\alpha = 0,9$ destaca-se por apresentar menor erro absoluto médio. Em se tratando da metodologia da média simples, destaca-se o valor

de 730 obtido como erro médio absoluto quando $n = 9$. Contudo, o ajuste da média simples se mostra ineficiente quando comparado ao desempenho do método de suavização exponencial, apresentando seu menor valor de MAD (730) próximo ao maior valor de MAD (765,31) apresentado pela suavização exponencial.

Tabela 2 – Análise do MAD para a suavização exponencial e média móvel simples

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES		MÉDIA MÓVEL SIMPLES	
MAD	α	MAD	n
765,31	0,1	1238	3
684,26	0,3	1121	6
437,40	0,5	730	9
231,27	0,7		
70,19	0,9		

4.3.3 PREVISÃO DA DEMANDA DO ITEM CHARQUE

Em se tratando do item charque, a demanda ao longo do período analisado sofreu pequenas oscilações de forma frequente. Assim, o método da média simples, utilizando os três últimos períodos ($n = 3$), se apresentou capaz de captar e se adequar a estas pequenas oscilações, quando comparado com os demais valores de n . Isto é evidenciado na figura 9.

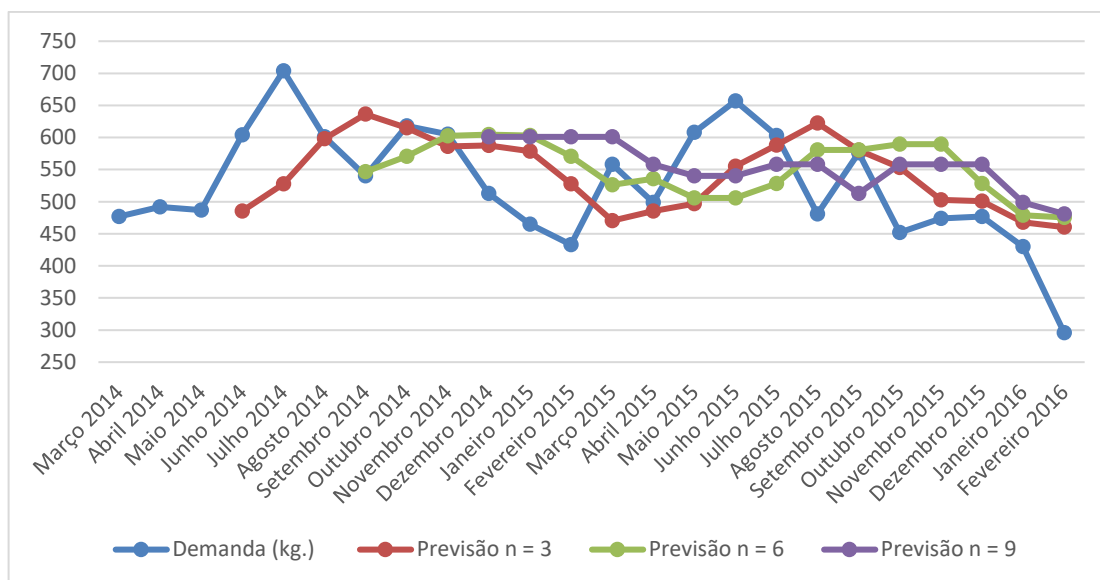


Figura 9 – Previsão de demanda do item charque (kg) pelo método da média móvel simples

Com a aplicação da suavização exponencial, foi analisado o seu comportamento evolutivo em relação a aderência aos dados da demanda ocorrida. Quando α assume o valor 0,1, os dados obtidos apresentam maior dispersão em relação aos dados da demanda. Contudo, aumentando o valor do coeficiente α , os valores da previsão se tornam mais ajustados, como pode ser percebido na figura 10.

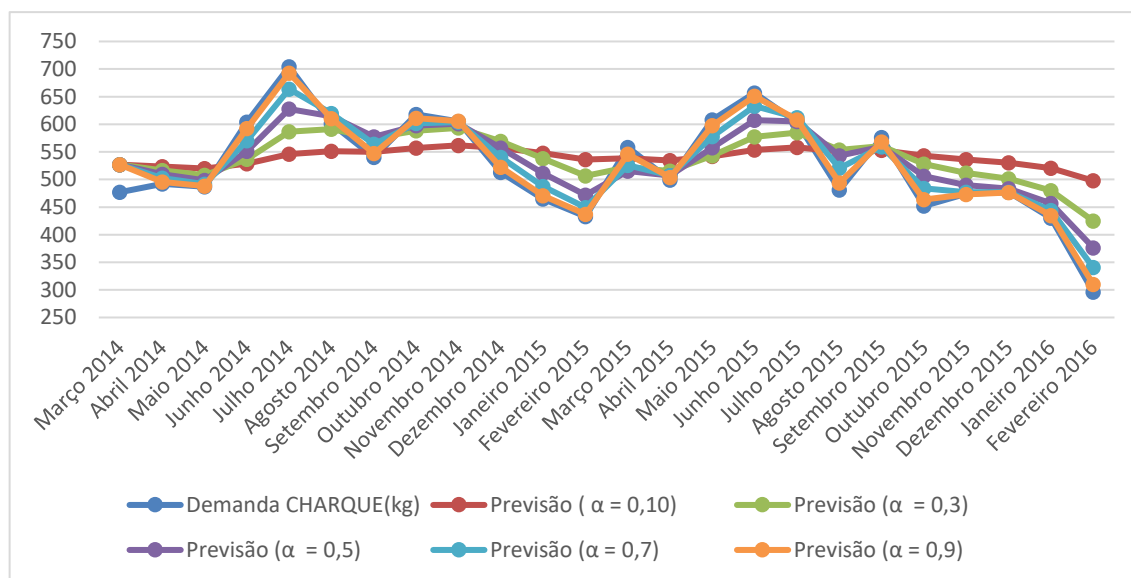


Figura 10 – Previsão de demanda do item charque (kg) pelo método de suavização exponencial simples

Em relação ao modelo da média simples, os valores obtidos para o MAD não apresentaram grande variação quando comparados. Contudo, quando $n = 3$, o valor encontrado para o erro médio absoluto é o menor. Ainda com base na análise dos valores do MAD, foi possível inferir que o modelo de suavização exponencial, onde α equivale ao valor 0,9, apresentou melhor desempenho em relação aos demais, apresentando também o menor valor de erro em comparação com a média móvel, como pode ser visualizado na tabela 3.

Tabela 3 – Análise do MAD para a suavização exponencial e média móvel simples

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES		MÉDIA MÓVELSIMPLES	
MAD	α	MAD	n
57,09	0,1	73	3
43,81	0,3	83	6
38,08	0,5	81	9
20,73	0,7		
7,06	0,9		

4.3.4 PREVISÃO DA DEMANDA DO ITEM LINGUIÇA

A demanda do item linguíça, apresentada na figura 11, descreveu um comportamento peculiar na análise dos dados, onde a mesma apresenta uma característica de crescimento leve, de acordo com os dados iniciais, e depois decresce de forma suave de acordo com os dados finais. Dessa forma, com a aplicação da média simples, a metodologia adotada com $n = 6$ apresentou melhor adequação as características registradas pela demanda ocorrida.

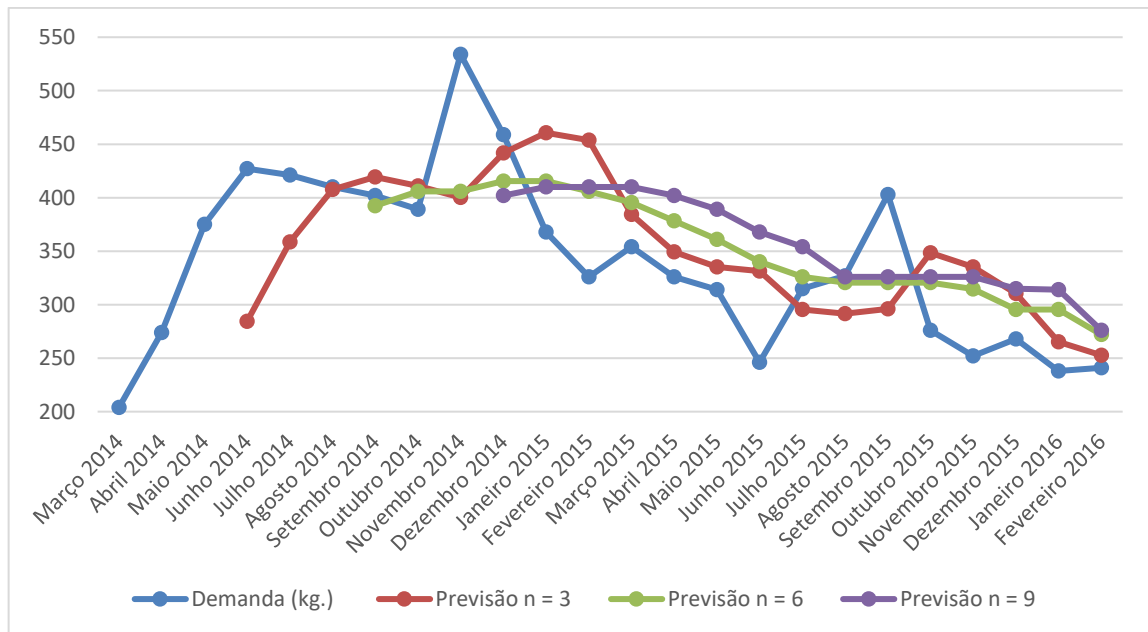


Figura 11 – Previsão de demanda do item linguça (kg) pelo método da média móvel simples

Em relação a aplicação da técnica suavização exponencial, observou-se um maior distanciamento apresentado pelos dados quando α assume o valor 0,10, comparando-se com a demanda efetiva. Em se tratando dos demais valores assumidos por α e apresentados na tabela, houve pouca diferenciação quanto ao erro dimensionado. A figura 12 ilustra a aplicação da suavização exponencial simples.

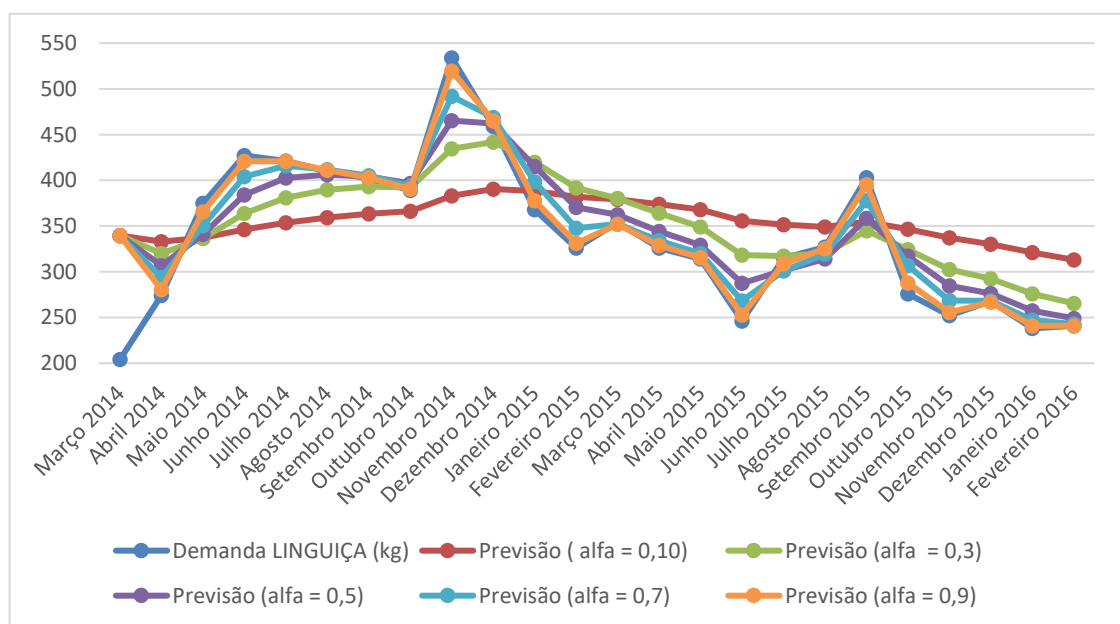


Figura 12 – Previsão de demanda do item charque (kg) pelo método de suavização exponencial simples

Ressalta-se a utilização $\alpha = 0,9$ que permitiu a obtenção do menor valor de erro entre os relatados, vide tabela 3.

Tabela 3 – Análise do MAD para a suavização exponencial e média móvel simples

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES		MÉDIA MÓVEL SIMPLES	
MAD	α	MAD	n
57,55	0,1	56	3
38,30	0,3	46	6
18,84	0,5	57	9
11,96	0,7		
4,38	0,9		

4.3.5 PREVISÃO DA DEMANDA DO ITEM AÇÚCAR

A figura 13 apresenta a demanda ocorrida do item açúcar no período estudo, e apresenta também as previsões geradas por meio da média móvel simples. Observou-se que os valores de $n = 3$ e $n = 6$ captam melhor as oscilações de consumo, em relação a projeção da demanda utilizando $n = 9$, que apresenta um comportamento mais moderado.

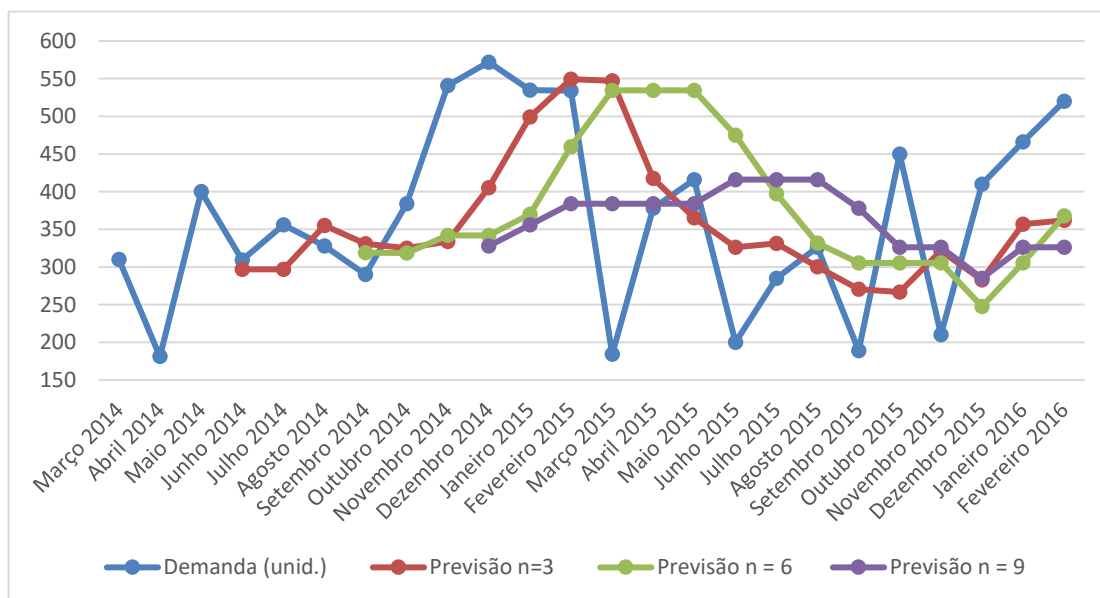


Figura 13 – Previsão de demanda do item linguíça (kg) pelo método da média móvel simples

A utilização da suavização exponencial simples apresentou melhor adequação ao comportamento da demanda ocorrida do item, como pode ser verificado na figura 14, destacando-se principalmente quando α assume o valor de 0,9, evidenciando o menor erro médio absoluto (MAD), o que pode ser percebido na tabela 4.

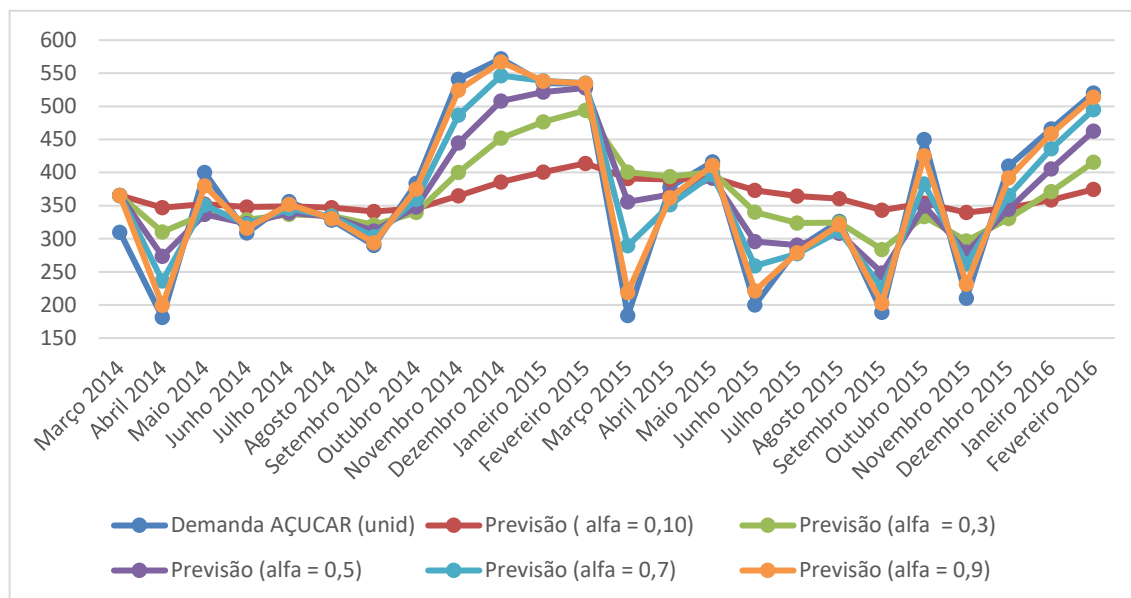


Figura 14 – Previsão de demanda do item açúcar (5kg) pelo método de suavização exponencial simples

Tabela 3 – Análise do MAD para a suavização exponencial e média móvel simples

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES		MÉDIA MÁVEL SIMPLES	
MAD	α	MAD	n
87,65	0,1	59	3
60,56	0,3	48	6
56,43	0,5	140	9
26,09	0,7		
8,19	0,9		



4.4 ANÁLISE DO MAD E DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA MAIS ADEQUADA

Diante da elaboração do presente estudo foi possível obter as tabelas 5 e 6, que proporcionaram um cenário quantitativo para a análise dos dados e contribuíram para a definição do método de previsão de demanda que atenda, de forma integrada, as necessidades de gestão de estoque da empresa em estudo.

Tabela 5 – Análise comparativa do MAD para a média móvel simples para todos os itens estudados

MÉDIA MÓVEL SIMPLES									
ITEM ALHO		ITEM LEITE		ITEM CHARQUE		ITEM LINGUIÇA		ITEM AÇUCAR	
MAD	<i>n</i>	MAD	<i>n</i>	MAD	<i>n</i>	MAD	<i>n</i>	MAD	<i>n</i>
29	3	1238	3	73	3	56	3	59	3
17	6	1121	6	83	6	46	6	48	6
26	9	730	9	81	9	57	9	140	9

Tabela 6 – Análise comparativa do MAD para a suavização exponencial simples para todos os itens estudados

SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL									
ITEM ALHO		ITEM LEITE		ITEM CHARQUE		ITEM LINGUIÇA		ITEM AÇUCAR	
MAD	α	MAD	α	MAD	α	MAD	α	MAD	α
28,74	0,1	765,31	0,1	57,09	0,1	57,55	0,1	87,65	0,1
14,52	0,3	684,26	0,3	43,81	0,3	38,30	0,3	60,56	0,3
9,85	0,5	437,40	0,5	38,08	0,5	18,84	0,5	56,43	0,5
6,94	0,7	231,27	0,7	20,73	0,7	11,96	0,7	26,09	0,7
2,46	0,9	70,19	0,9	7,06	0,9	4,38	0,9	8,19	0,9

Dessa forma, indica-se a adoção da metodologia de suavização exponencial. Nota-se que quanto maior o valor de α , maior o peso atribuído aos níveis de demanda mais recentes, permitindo que o modelo responda com maior agilidade às mudanças nas séries de tempo.

A literatura indica a utilização frequente de α entre 0,01 e 0,3, o que garante uma certa estabilidade para previsões a longo prazo. Contudo, valores mais altos possuem representatividade e utilização quando a demanda vislumbra um curto prazo e cenários mutáveis. Dessa forma justifica-se a adequação da metodologia de suavização exponencial com $\alpha = 0,9$ devido ao período de realização do estudo ter sido marcado por recessão econômica, o que modificou de forma intensa a mudança no comportamento do consumidor.

5 CONCLUSÃO

De acordo com o presente estudo foi possível inferir a utilização do modelo de suavização exponencial como aquele que atende, de forma integral, o grupo de produtos prioritários em termos de lucratividade, na empresa em questão, apresentando os menores valores para os erros médios. Salienta-se também a necessidade de revisão periódica sobre a acurácia do método para previsões a longo prazo, devendo este, apresentar os menores valores de erros (neste caso representado pelo MAD).

A adoção da metodologia de suavização exponencial pode garantir um melhor dimensionamento da previsão de demanda, garantindo a flexibilidade ótima na relação oferta e demanda, uma vez que tal flexibilidade pode ser representada pelos níveis de estoques. Dessa forma, estimar as demandas futuras não colabora somente com a projeção das quantidades a serem produzidas, mas também com estabelecimento da capacidade produtiva, otimização de processos, estabelecimento de planos de contingência e políticas de estocagem, suavizando assim o efeito “chicote” quando analisada as modificações que o comportamento alterado do consumidor proporciona para a cadeia de suprimentos onde a empresa em estudo se aloca.



REFERÊNCIAS

ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados. Ranking, Pesquisa. Disponível em <<http://www.abrasnet.com.br>>: Acesso em: 20 de agosto de 2017.

BALLOU, R., 2006, **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed., Porto Alegre: Bookman.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da Produção e Operações**. 8 ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

GARCIA, E. et al. **Gestão de Estoques: Otimizando a logística e a cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro: *E-Papers* Serviços Editoriais, 2006. 144 p.

GASNIER, DANIEL GEORGES, **A dinâmica dos estoques: Guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística**. São Paulo: Instituto IMAM, 2010, 316p.

GITMAN, LAWRENCE J. **Princípios de Administração Financeira: essencial**. 2º ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

MUN, J. **Modeling Risk: Applying Monte Carlo Simulation, Real Options Analysis, Stochastic Forecasting and Portfolio Optimization**. 2ª ed., New York: John Wiley & Sons, 2010. Página 264.

PEINADO, JURANDIR; GRAEML, ALEXANDRE REIS. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PELLEGRINI, F. R., 2000, **Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda**. Tese de M.Sc., UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

SILVA, ANDRE FURTADO, **Definição de um Modelo de Previsão das Vendas da Rede Varejista Alfabeto**. Juiz de Fora 2008 vii, 42 p. 29,7 cm (EPD/UFJF, Engenharia de Produção, 2008). Tese - Universidade Federal de Juiz de Fora.

SLACK, NIGEL, *ET AL*. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

WANKE, P.; JULIANELLI, L., 2006, **Previsão de Vendas**. 1 ed., Sao Paulo: Atlas.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos: decisões e modelos quantitativos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 367 p. (Coleção COPPEAD de Administração).

Simulação discreta aplicada a uma empresa do setor de eletrodomésticos a gás

Discrete simulation applied to a gas appliance company

Márcio Rodrigues Clementino, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
clementino_marcio@hotmail.com

Thais Taba da Silva, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
thaistaba.s@gmail.com

Adriano Maniçoba da Silva, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
adrianoms@ifsp.edu.br

Wilson Yoshio Tanaka, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
w.tanaka@ifsp.edu.br

Eugenio De Felice Zampini, Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano,
eugenio.zampini@ifsp.edu.br

Resumo: A adequada gestão das operações é fundamental para o resultado das empresas e a melhoria contínua nos processos produtivos é importante para elevar o seu nível de eficiência. O presente estudo teve como objetivo simular o processo de solda de um componente denominado trocador de calor que compõe um aquecedor de água a gás com a finalidade de otimizar o processo produtivo. Os dados coletados foram obtidos em uma empresa localizada no município de Mogi das Cruzes. Os resultados do modelo de simulação apontam oportunidades de melhoria, principalmente no sentido de reduzir os turnos de trabalho.

Palavras-chave: Simulação discreta, Processo de solda, eficiência produtiva.

Abstract: *The proper management of the operations is fundamental to the companies' results. and continuous improvement in production processes is very important to raise your level of efficiency. The present study aimed to simulate the process of welding a component called a heat exchanger that makes up a gas water heater in order to optimize the production process. The data collected were obtained from a company located in the municipality of Mogi das Cruzes. The results of the simulation model point to opportunities for improvement, mainly in the sense of reducing work shifts.*

Keywords: *Discrete simulation, Welding process, productive efficiency.*

1 INTRODUÇÃO

O mercado está em um processo acelerado de mudança cuja intensidade também aumenta à medida que surgem novas ideias para o aperfeiçoamento tecnológico e logístico. Este fato pode observado com clareza nos últimos anos. À medida que cresce a exigência do mercado em qualidade, preço e personalização, gera-se desafios aos sistemas que por sua vez necessitam de aprimoramentos contínuos para ultrapassarem seus próprios limites a fim de atingir melhores níveis de desempenho objetivando garantir a permanência no mercado.

Neste cenário, há necessidade contínua de se obter vantagens que diferencie uma empresa dos seus concorrentes a fim de conseguir posição de destaque no mercado. Por meio da pesquisa operacional é possível descobrir ou desenvolver tecnologias inovadoras para obter diferencial competitivo e assim obter a liderança do mercado.

Pode-se reforçar que o uso da pesquisa operacional e da simulação pode aprimorar o estudo de processos de linha de produção, principalmente no segmento objeto deste estudo que é o de uma fábrica de aquecedores de água a gás utilizando o estudo de tempos e métodos. A técnica de simulação de processos é útil para analisar o comportamento de filas e o relacionamento entre diversos componentes de um sistema, considerando o fluxo de informações ou de elementos físicos dentro dele.

O estudo neste segmento se justifica, pois, na análise empreendida na empresa, sendo principalmente no setor de aquecedores, o trocador de calor é a peça que representa maior valor no conjunto aquecedor, e o foco na melhora contínua em seu processo produtivo faz-se necessário, em virtude da margem de lucro e em função do mercado atual com a ampliação da concorrência no setor e das importações da Ásia.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo simular o processo de solda de um componente denominado trocador de calor que compõe um aquecedor de água a gás com a finalidade de otimizar o processo produtivo. A partir da simulação executada, criou-se cenários de melhoria com a finalidade de obter maior eficiência produtiva na célula de trabalho e conseqüente eliminação de gargalos existentes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CAPACIDADE DE PRODUÇÃO E FORMAÇÃO DE FILAS

De acordo com Slack (2002), a operação dos processos em uma organização representa a reunião de recursos destinados à produção de seus bens e serviços. Estes recursos formam um conjunto de atividades e tarefas, com o objetivo de unificá-los tornando-se o produto final que será produzido pela empresa para comercialização.

Segundo Calixto (2011, p. 76), “para um bom planejamento de produção, não basta apenas disponibilizar os materiais no momento certo de sua utilização, deve-se considerar a existência de capacidade suficiente para realizar esta produção”. Portanto, a produção se delimita aos fatores de utilização do produto e sua capacidade de produção no sistema, tendo assim um fluxo produtivo.

A capacidade de produção é o máximo de *output* que uma fábrica consegue entregar. Martins (2005, p.31) afirma que a capacidade pode ser definida como sendo o nível máximo que pode ser conseguido do trabalho de valor agregado considerando condições de operação normais por determinado período de tempo.

Segundo Slack (2002, p.75) “O uso ineficaz de tempo será transformado em custo operacional extra” e, seguindo a lógica desta afirmação, o autor faz analogia do custo do tempo com outros custos fixos de uma empresa, como por exemplo, o aluguel da fábrica ou os custos com iluminação, que tendem a permanecer iguais, ou semelhantes, ao longo do tempo, mesmo a empresa produzindo grandes volumes de suas mercadorias, ou mesmo que ela não consiga produzir o mínimo necessário para cobrir estes custos fixos dados como exemplo.

Segundo Cox e Spencer (2002, p. 71), “a força de um único recurso limita a saída do sistema impedindo a melhoria de desempenho como um todo”. Portanto, na possibilidade de a empresa conseguir identificar exatamente o recurso limitador da saída do sistema, ela poderá obter aumento no desempenho produtivo no geral, sem a necessidade de um nível elevado de investimentos.

De acordo com Freitas Filho (2008), a teoria de filas é aplicada praticamente a todo o processo ou sistema que envolva, de alguma forma, a possibilidade de formação de filas por conta da falta de equilíbrio entre a oferta e a demanda de serviços. A

partir do momento que se tem um recurso a ser utilizado, é possível ocorrer um congestionamento caso o recurso esteja com a sua capacidade limitada ao atendimento.

Segundo Andrade (2009), a teoria de filas trata de problemas de congestionamento de sistemas, cuja característica principal é a presença de clientes solicitando serviços de alguma maneira, ou seja, um sistema de filas é composto de elementos a serem atendidos em um posto de serviço e que, eventualmente, devem aguardar a sua disponibilidade.

Para Moreira (2010), pessoas associam a presença de filas a um excesso de demanda de um serviço sobre a capacidade de atendimento. Porém, deve-se levar em consideração que a variabilidade e a dinâmica dos eventos também contribuem para que se tenha a formação de filas. Filas não se formam tão somente pela falta de capacidade de atendimento, mas também devido à variabilidade dos tempos, tanto no intervalo de tempo entre chegadas como no tempo de atendimento desses objetos.

2.2 CRONOANÁLISE

Para Moreira (2004, p.295) pode-se obter os tempos de uma operação pelo menos de quatro formas diferentes, são elas:

- 1ª Estudo de tempos com cronômetro;
- 2ª Medição de tempos históricos;
- 3ª Dados padrões pré-determinados;
- 4ª Amostragem do trabalho.

Moreira (2004, p.296) explica que a tolerância (T) a ser aplicada no cálculo para a obtenção do tempo padrão possui valores que estão previstos na tabela de valores típicos para a tolerância, e para a utilização dos valores dessa tabela para determinar a tolerância (T), deve-se observar todas as condições envolvidas na operação, somando os percentuais identificados na tabela ao percentual do tempo previamente computado, ou seja, 100%. Em outras palavras, pode-se dizer que quando se obtém o tempo normal, este tempo será considerado o valor original (100%) para base do cálculo, e os fatores de tolerância (FT) obtidos na tabela de

valores típicos, quando somados ao valor original, obviamente, sempre resultarão em um valor maior do que 100%, ou seja, o valor final deverá ser maior do que o tempo normal, isso ocorre justamente para poder observar os efeitos das condições de operação do processo estudado.

Após entender como encontrar o tempo padrão, observa-se como ficará a equação para determinar os valores finais a serem utilizados na simulação.

Primeiramente, designam-se símbolos que serão utilizados para identificar cada tipo de tempo conforme segue:

TR = tempo real;

TN = tempo normal;

TP = tempo padrão;

Assim, para determinar qual será o tempo normal têm-se:

$$TN = TR \times EF/100$$

Onde EF = eficiência do operador (%).

Neste ponto denominado eficiência do operador (EF), que se deve atribuir um valor em porcentagem ao operador analisado, sendo que será tomado 100% como base, caso o analista avalie que o operador seja ineficiente, um determinado percentual assumido pelo analista deverá ser subtraído de 100%. Por outro lado, se o analista avaliar um operador como acima da média, deverá somar aos 100% o percentual assumido.

Uma vez obtido o tempo normal, pode-se então calcular o tempo padrão, balizando-se pela tabela de valores típicos para definir os percentuais de tolerância para a operação, conforme a fórmula:

$$TP = TN \times FT/100$$

Onde FT = fator de tolerância (%), e tem-se ainda que:

$$FT = 100 + T$$

Onde T = tolerância (%) permitida para a operação conforme tabela de valores típicos.

2.3 SIMULAÇÃO

Para Freitas Filho (2008), atualmente a simulação é utilizada e aceita com mais frequência, tendo em vista a ocorrência da crescente força do processamento nas estações de trabalho, associado ao aprimoramento de ambientes para o desenvolvimento dos modelos computacionais e facilidade de sua utilização.

Ao efetuar estudos e planejamento de um ou mais processos, surgem problemas como o dimensionamento da capacidade ou o fluxo dos processos que, diversas vezes, podem ter solução complexa.

Segundo Andrade (2009, p.124), a experiência adquirida em construir os modelos e realizar a simulação pode levar a uma melhor compreensão do sistema, o que possibilita melhorá-lo. Por meio de diversas formas de criação do modelo e a possibilidade de realizar testes e alterações que se tem um meio de se obter a solução de um problema.

Conforme Chwif e Medina (2013), para que o estudo de simulação tenha efetividade, deve-se seguir os seguintes passos:

1. Concepção ou formulação do modelo: efetuar uma modelagem clara do sistema a ser simulado e os objetivos propostos; obtenção de dados de entrada através de coleta; criação do modelo conceitual;

2. Conversão do modelo: converter o modelo conceitual para o modelo computacional; comparação entre o modelo computacional e conceitual com objetivo de avaliar se a operação atende ao que foi estipulado na formulação do modelo inicial;

3. Análise dos resultados do modelo: aplicar diversas simulações do modelo; análise e documentação dos resultados.

3 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo do estudo conduziu-se um estudo de caso com uma empresa do setor de eletrodomésticos a gás, localizada na cidade de Mogi das Cruzes em São Paulo.

Na empresa existe uma linha de produção onde ocorre a montagem do aquecedor de água a gás. A célula onde é realizado o processo de solda da peça chamada trocador de calor, serve para abastecer esta linha de produção que atualmente funciona em dois turnos, durante seis dias por semana.

De igual modo o processo de solda do trocador de calor funciona em dois turnos e seis dias por semana. Dependendo da demanda de vendas e produção, os dois turnos com o mesmo número de colaboradores trabalhando são capazes de suprir a demanda da linha de produção.

A célula de soldagem do trocador de calor tem produção limitada, e rotineiramente a linha de produção necessita de mais peças soldadas que sua capacidade produtiva, então ocorre um desbalanceamento e os colaboradores realizam horas extras para suprir a demanda. Outra medida adotada quando acontece esse tipo de desbalanceamento é a transferência provisória de operadores feita pelo gestor de produção, onde um operador de solda de outro processo é remanejado para suprir a demanda produtiva do processo de solda do trocador de calor, que é a principal peça da linha de montagem do aquecedor de calor.

Essa transferência gera um transtorno a dois setores produtivos da empresa, posto que quando o operador de solda leva um turno para suprir a demanda da linha de produção de aquecedor de água a gás em outro setor, ele deixa de cumprir o plano produtivo do seu setor. Isso acarreta atrasos na produção e nas entregas, e gera algumas horas extras que tendem a ser eliminadas com a efetivação desse projeto de simulação.

A simulação empreendida permitiu sugerir melhorias para mitigar esses efeitos adversos. Os resultados são apresentados na próxima seção.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para criar o modelo, foi necessário analisar as etapas da célula a ser estudada, e foram identificadas as etapas de: Chegada, Tempo de Solda, Tempo de Resfriamento, Tempo de Teste, Tempo do Tanque de Estanqueidade, e a partir daí foi efetuada a coleta de dados dos tempos de cada etapa da célula de solda do



trocador de calor em um período amostral. Utilizou-se como base 100 amostras dos tempos em segundos apresentados nas Tabelas 1 a 4.

Tabela 1 - Tempo de Solda (em segundos).

120	115	122	117	110	111	112	123	110	100
105	108	109	109	110	100	99	107	115	117
119	113	114	112	119	120	125	100	116	110
100	150	113	110	100	116	118	118	119	114
112	113	114	118	115	98	99	118	114	122
122	130	100	119	120	120	125	116	119	114
120	129	111	111	124	129	116	118	120	129
125	116	111	129	129	120	100	110	100	99
97	116	117	117	119	122	122	120	116	128
101	176	101	109	103	111	121	114	120	100

Tabela 2 - Tempo de Resfriamento (em segundos)

60	64	63	59	65	55	59	59	67	52
59	55	69	50	60	58	63	60	63	56
58	50	60	55	70	59	50	62	50	59
58	59	49	60	50	60	58	64	59	58
59	70	56	63	53	55	53	60	58	60
66	60	60	65	61	60	50	54	50	57
57	56	55	57	55	58	57	52	55	64
54	58	55	54	57	50	50	70	52	80
63	58	53	65	56	57	59	47	59	62
65	58	60	69	58	59	65	55	60	52

Tabela 3 - Tempo de Teste (em segundos)

80	83	82	84	84	86	85	88	89	90
85	83	81	80	90	87	86	84	81	80
84	90	91	86	85	88	87	83	82	82
81	88	83	82	81	89	96	80	80	80
83	82	81	84	83	82	83	84	88	89
84	84	83	83	83	81	82	82	82	80
83	85	86	87	99	85	83	82	84	85
85	81	82	80	88	86	83	83	90	82
84	83	83	83	84	83	82	83	83	82
81	80	80	83	85	86	87	80	81	82



Tabela 4 - Tempo de Teste no Tanque (em segundos)

50	40	45	50	47	48	55	52	50	50
50	60	60	45	40	60	50	50	60	60
35	80	45	46	49	41	42	48	47	50
50	58	60	80	55	57	55	42	48	40
50	66	55	58	50	50	50	45	45	45
47	45	47	49	41	42	43	46	46	55
60	60	90	90	50	40	40	40	50	45
46	49	47	48	48	42	52	41	52	52
53	57	50	50	50	50	40	42	46	45
41	40	41	42	41	41	41	42	49	49

Foi verificada ainda a forma da distribuição de probabilidade associada aos tempos coletados. Os histogramas dos dados são apresentados na Figura 1.

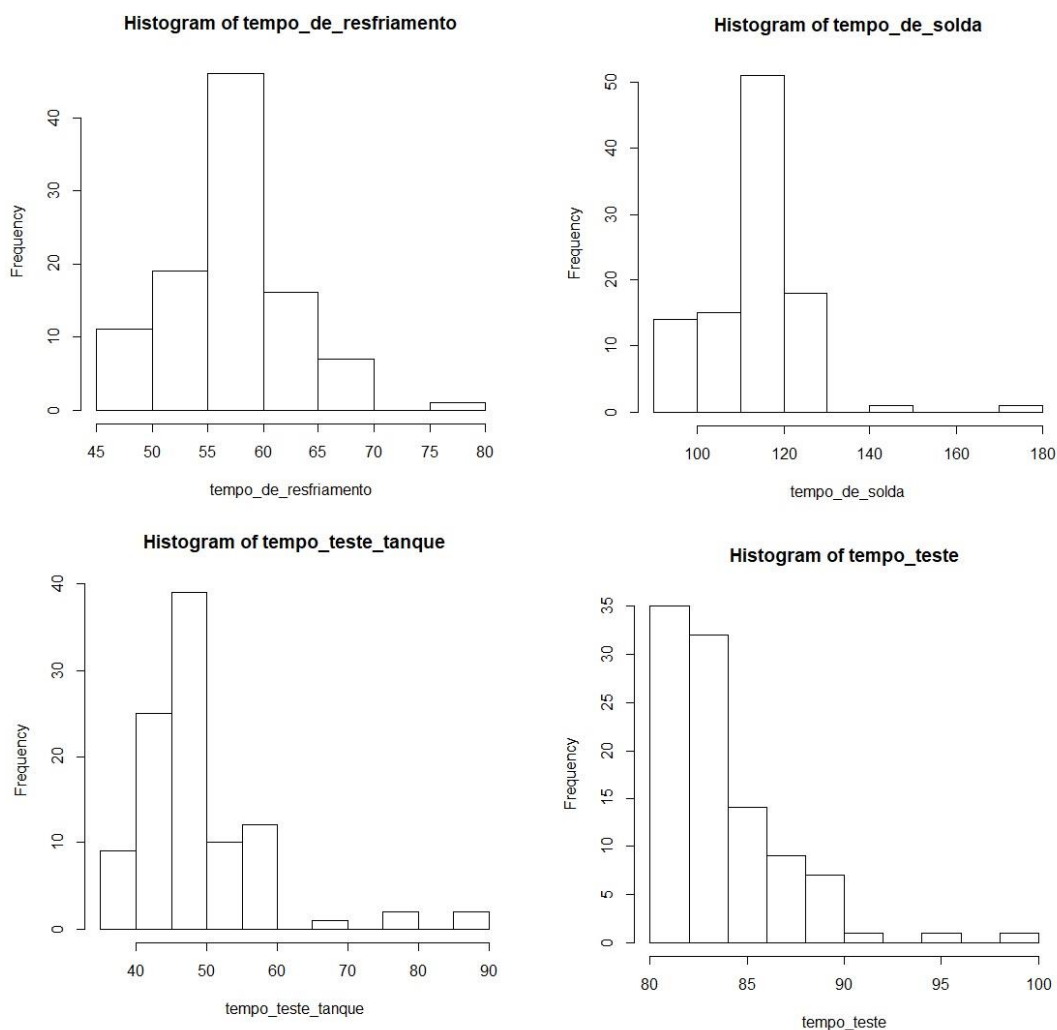


Figura 1 – Histogramas dos dados coletados Fonte: Os autores (2017)



Com os dados obtidos, foi efetuado um teste de aderência com a ferramenta *Input Analyzer* do simulador *Arena*, para encontrar a melhor distribuição no comportamento desta fila. Os resultados da análise são exibidos na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados do teste de aderência

Conjunto de dados	Distribuição de Probabilidade	Parâmetros	Erro quadrático	Significância do teste Qui-quadrado
Tempo de Solda	Normal	Média de 115 e desvio padrão de 10,9	0,019	<0,005
Tempo de resfriamento	Normal	Média de 58,4 e desvio padrão de 5,49	0,021	0,0824
Tempo de teste no tanque	Gama	34,5 somados aos parâmetros Beta de 4,91 e alpha de 3,11)	0,042	<0,005
Tempo de teste	Weibull	79,5 + Beta de 4,98 e Alpha de 1,41	0,010	0,133

Conforme se pode verificar na Tabela 5, as distribuições não significantes, ou seja, as que não diferiram das distribuições indicados foram apenas a do tempo de resfriamento e a do tempo de teste. Desta forma, a simulação será conduzida com a limitação de que o tempo de solda e o tempo de teste no tanque serão simulados com as distribuições indicadas mesmo não tendo sido validadas no teste de aderência.

Para a entrada de peças foi realizada uma série de cronometragens onde foi observada uma média de intervalo de 6.233 segundos entre chegadas para abastecimento da linha, e partir do cálculo abaixo se obteve um tempo padrão de 7.200 segundos considerando uma eficiência (EF) total de 105%, e o resultado final deste cálculo para se obter o tempo padrão de chegada foi utilizado no *Arena* para simular a operação.

Cálculo do tempo padrão de chegada:

$$TN = TR \times EF / 100$$

$$TN = 6.233 \times 105 / 100 = 6.545$$

Foram considerados os seguintes valores de tolerância a serem aplicados ao tempo normal conforme tabela de valores típicos:

1º Tempo pessoal – 5%;

2º Fadiga básica – 4%;



3º Monotonia média – 1%.v

Deve-se acrescentar um total de 10% de fator de tolerância (FT) obtido da seguinte forma:

$$FT = 100 + T$$

$$FT = 100 + 10 = 110\%$$

Por fim, encontra-se o tempo padrão a partir do cálculo abaixo:

$$TP = TN \times FT / 100$$

$$TP = 6.545 \times 110 / 100 = 7.200$$

Para a saída de peças foi realizada uma série de cronometragens onde foi observada uma média de 109 segundos para realização da movimentação do carrinho carregado de peças prontas até a linha de produção, e partir do cálculo obteve-se um tempo padrão de 120 segundos considerando uma eficiência (EF) total de 100%, e o resultado final deste cálculo para se obter o tempo padrão de saída foi utilizado no Arena para simular a operação.

Para este cálculo não há acréscimo por fator de eficiência (EF), uma vez que nesta operação foi considerada uma eficiência dentro da média, ou seja, 100% de eficiência total. Além disso, são considerados os mesmos valores de tolerância utilizados para os cálculos do tempo padrão de chegada, por isso há um acréscimo total de 10% por fator de tolerância (FT). Porém, mesmo sendo os mesmos valores, há uma substituição do fator monotonia média para o fator uso de força muscular em 10 libras, que conforme tabela de valores típicos se mantém com o mesmo percentual de 1% para aplicar ao cálculo. Feitas as devidas considerações, os cálculos para a obtenção do tempo padrão de saída será:

Cálculo do tempo padrão de saída:

$$FT = 100 + T$$

$$FT = 100 + 10 = 110\%$$

$$TP = TN \times FT / 100$$

$$TP = 109 \times 110 / 100 = 120$$



4.1 MODELO DE SIMULAÇÃO

O modelo de simulação é apresentado na Figura 2 após a realização do teste de aderência com o objetivo de modelar no Arena o cenário atual, com os tempos reais para que seja realizada a simulação.

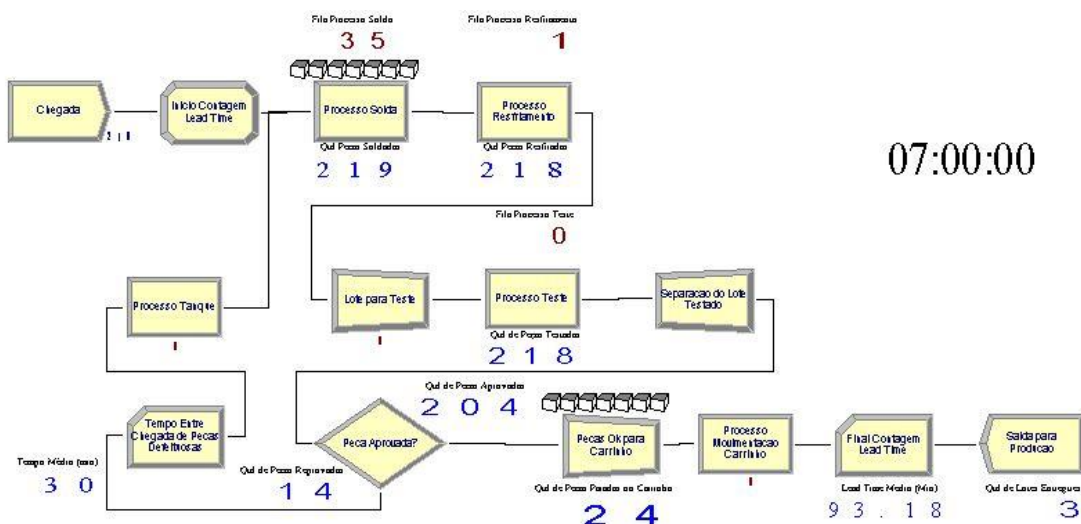


Figura 2 - Cenário Atual da Célula Fonte: Os autores (2017)

O processo da célula inicia-se com a chegada de peças que está estimada de acordo com a demanda da produção, no tempo padrão de 7.200 segundos. Após a chegada do lote, os trocadores são soldados pelo soldador. Em seguida é realizado o resfriamento da peça que foi soldada e após o resfriamento a peça vai para o processo de teste. Caso a peça seja aprovada, ela segue para o lote de peças testadas onde formará um lote único que será movimentado para a linha de produção por um carrinho cujo seu tempo é padrão de 120 segundos. Em caso de reprovação da peça, ela segue para o processo de tanque de estanqueidade. Após o teste de estanqueidade que é realizado no tanque, o ajudante identifica a falha de solda na peça e devolve para o soldador retrabalhar os pontos de solda.

Após o modelo ser simulado por 7 Horas, o simulador gerou relatório com informações apresentadas na Figura 3.



Resource

Usage

Scheduled Utilization	Value
Recurso ajudante	0.4091
Recurso carrinho	0.01691702
Recurso maquina	0.3648
Recurso Operador	1.0000
Recurso resfriador	0.5045
Recurso solda	1.0000
Recurso tanque	0.02742813

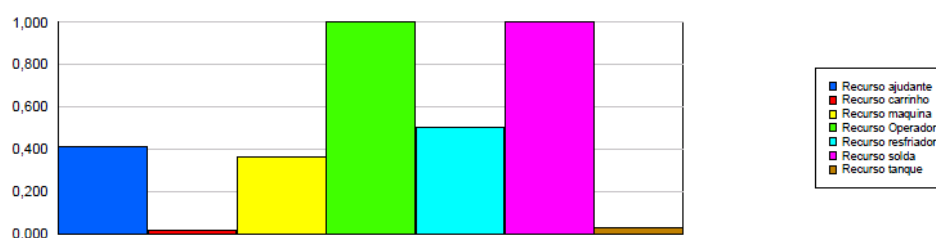


Figura 3 - Gráfico de Utilização dos Recursos Fonte; Os autores (2017)

De acordo com os dados da Figura 3, que são apresentados em percentuais, pode-se verificar que a ociosidade do recurso *ajudante* está em 59,09% do tempo de trabalho, enquanto o recurso *operador* que utiliza outro recurso *Solda* está em uso durante 100% do turno. Conforme os dados coletados e tratados com a ferramenta Arena e o seus resultados apresentados, conclui-se que o recurso *operador* e o recurso *solda* são os gargalos do sistema.

Desta forma, o cenário apresentado fica explicitamente desequilibrado pelo fato de ocorrer ociosidade de um colaborador e em contrapartida a total utilização de outro colaborador.

4.2 - OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Considerando os dados apresentados na análise anterior, pode-se identificar no sistema dois gargalos a serem explorados: o processo de Solda e a ociosidade do ajudante que realiza o teste dos trocadores.

4.2.1 PROCESSO DE SOLDA

Atualmente o processo de solda está com a sua capacidade de utilização do recurso em 100%, o que limita o sistema na sua capacidade produtiva, portanto se faz necessário analisar os motivos que levam à esta ocorrência. Uma hipótese

levantada é pelo fato do *takt time* da solda ser o processo que demanda mais tempo dentro do *leadtime* da célula de produção.

4.2.2 Ajudante

De acordo com os dados coletados e o processo simulado pela ferramenta Arena, nota-se que o nível de eficiência produtiva do recurso ajudante que auxilia o processo de solda está em aproximadamente 41%, e os processos executados por ele para auxiliar a solda do trocador de calor tem como percentual aproximado de 36,48% para máquina de teste, de 50,45% para o resfriador da solda de trocador de calor e de 27,43% do tanque que faz o teste de estanqueidade realizado nos trocadores que são reprovados na máquina de teste. Logo, o processo de solda do trocador de calor não é limitado pelo desempenho do ajudante que auxilia o processo, pois ele é capaz de realizar todas as atividades auxiliares do processo de solda e ainda assim fica com grande ociosidade no turno de 7 horas diárias.

4.2.3 CENÁRIO PROPOSTO

Depois de realizada a modelagem e simulação com os tempos reais da célula de trabalho, a proposta é um novo cenário onde são aplicadas as melhorias para esta célula de trabalho, com o objetivo de balancear o nível de ocupação dos recursos e assim eliminar um dos gargalos encontrados (Figuras 4 e 5).

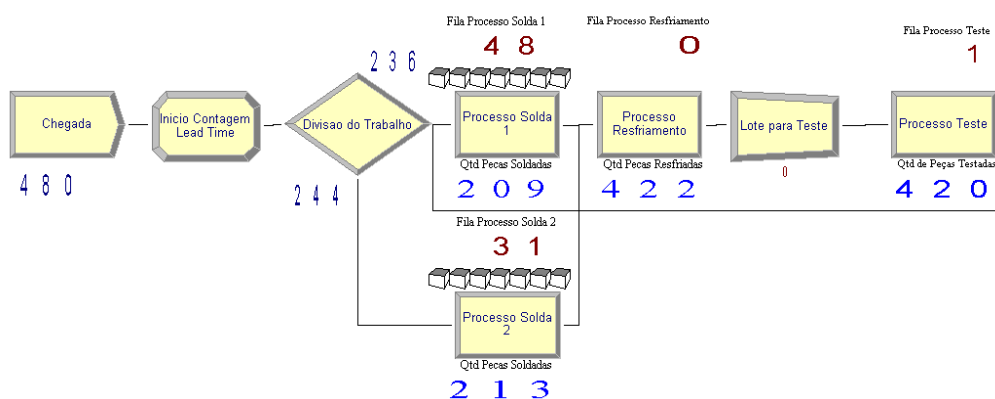


Figura 4 - Novo cenário proposto (Parte 1) Fonte: Os autores (2017)

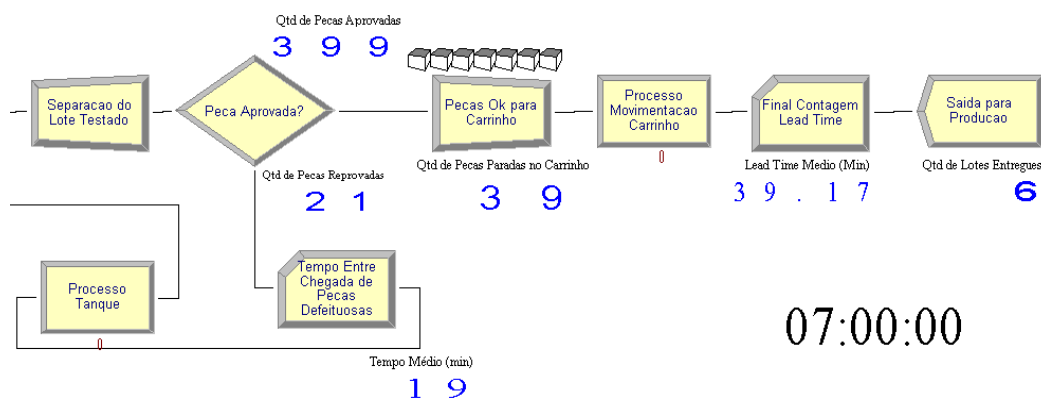


Figura 5 - Novo cenário proposto (Parte 2) Fonte: Os autores (2017)

Perante este novo cenário proposto, tem-se a seguinte configuração:

- Turno único de trabalho de sete horas em seis dias.
- Remanejamento de soldador para este turno.
- Aquisição de um novo equipamento de Solda.

Com estas configurações, foi simulado no ARENA o novo cenário que apresentou em seu relatório os resultados exibidos na Figura 6:

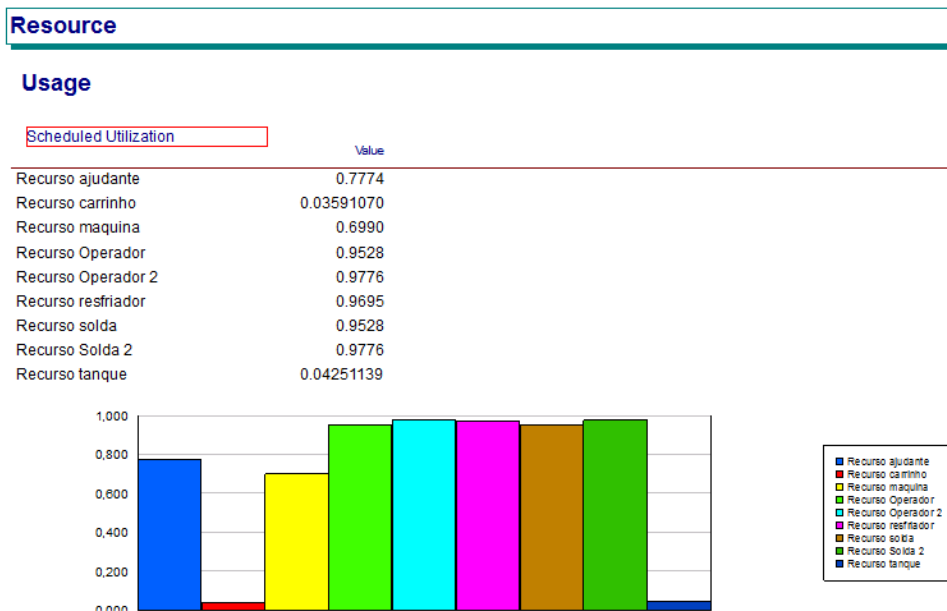


Figura 6 - Relatório do novo cenário Fonte: Os autores (2017)



A partir dos dados apresentados pelo relatório do simulador Arena foi possível notar um aumento considerável no nível de utilização do Recurso ajudante, e assim tendo um balanceamento da linha. Isto só foi possível devido ao remanejamento do soldador que demandou um aumento de produtividade em um turno único.

Comparando com o cenário anterior, nota-se que o percentual de utilização do recurso ajudante que era de 40,91% subiu para 77,74%, e os processos executados por ele no novo cenário tem um bom nível de ocupação, pois onde antes era de 36,48%, agora passou a ser de 69,90% para a máquina de teste, e de 50,45% para 96,95% no resfriador da solda do trocador de calor, e de 27,43% para 42,51% no tanque que faz o teste de estanqueidade nos trocadores que são reprovados na máquina de teste.

Um soldador trabalhava em 100% do turno para suprir a demanda da linha de produção, sem causar transtornos como a falta de peças acabadas. No novo cenário com dois soldadores o nível de ocupação de um soldador reduziu para 95,28% e de outro soldador reduziu para 97,76%, ambos trabalhando em um único turno.

Para a empresa que atualmente trabalha em dois turnos, este novo cenário apresentado trará benefícios, pois se tem a redução de um turno, deixando assim este tempo disponível para possíveis eventos como aumento da demanda, quebra de máquinas, ausência de funcionários, entre outros eventos.

Outro ponto a salientar é que no cenário atual temos 4 funcionários trabalhando na célula, ou seja, 2 funcionários por turno. E com o novo cenário temos somente 3 funcionários atuando em turno único, e isso representa redução do custo com mão de obra direta empregada no processo de solda do trocador de calor.

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi identificar e analisar a potencialidade de técnicas da pesquisa operacional, mais especificamente de simulação, para realizar a modelagem do problema e a aplicação do simulador Arena.

Atualmente a linha de produção da empresa estudada, opera em dois turnos para suprir a demanda de mercado e gerar estoques para as férias coletivas e eventuais contratemplos.

O processo de solda do trocador de calor, que é a principal peça do aquecedor de água a gás, ocorre em dois turnos e sua produção de solda se equipara à linha de produção para atender o *takt time*.

Constata-se que a partir das análises conduzidas, pode-se sugerir melhorias no fluxo da operação analisada. Apesar da simulação permitir que os tempos sejam estimados e aproximados à alguma distribuição de probabilidades típica, os dados utilizados nesse estudo são reais e foram coletados na célula de trabalho. Foram identificadas diversas fases do processo produtivo e abordadas no modelo proposto.

O problema proposto pelo estudo foi como reduzir a ociosidade de uma célula de trabalho, balancear o nível de utilização dos recursos e, assim, aumentar a eficiência da célula, e com base nos resultados obtidos por meio da simulação, foi verificado que a implantação do modelo irá dobrar a capacidade do processo de solda atual, e surge a oportunidade de se reduzir para um único turno o processo de solda, tendo assim atendimento suficiente de peças soldadas para suprir a demanda da linha de produção de aquecedores dos dois turnos que se tem atualmente.

A empresa terá o equipamento de solda à disposição em um turno com a capacidade de soldar peças para uma possível demanda excedente, para retrabalhos, para manutenção, ou até mesmo gerar um estoque para possíveis paradas de processo quando necessário.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald; et al. **Gestão da cadeia de suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CALIXTO, Fabiano. **Logística um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7º ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHWIF, Leonardo e MEDINA, Afonso C., **Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria & aplicações**, 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

COX III, J.F.; SPENCER, M.S. **Manual da Teoria das Restrições: Prefácio de Eliyahu M. Goldratt**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. **A Meta: Um processo de aprimoramento contínuo**. São Paulo: Educator, 1993.

FREITAS FILHO, Paulo José de. **Introdução à modelagem e simulação de sistemas: com aplicações em arena**. 2ª ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Pierro. **Administração da Produção**. 2ª ed. rev. aum. e atual. São Paulo Saraiva, 2005.

MOREIRA, Daniel Augusto; **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

_____. **Pesquisa Operacional: curso introdutório**. 2ª ed. rev. e atual. São Paulo: Cenage Learning, 2010.

PARAGON TECNOLOGIA LTDA. **Introdução à simulação com ARENA**. Disponível em: <<http://www.paragon.com.br/>>. Acesso em: 27/11/2016.

PRADO, Darci. **Teoria das Filas e da Simulação**, Série Pesquisa Operacional 3ª ed. Belo Horizonte: Indg, 2009.



RINNAI BRASIL TECNOLOGIA DE AQUECIMENTO LTDA. **O aquecedor.**
Disponível em: <<http://www.rinnai.com.br/o+que+aquecedor.html>>. Acesso em:
01/10/2016

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da
Produção.** 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Índices financeiros – econômicos - análise comparativa das melhores e maiores empresas do setor de comunicação

Financial - economic indexes - comparative analysis of the best and largest companies in the communication sector

Gabriel Yoshio Matsumoto, Universidade Nove de Julho, gabrielmatsumoto1@gmail.com

Lucas Souza Santos, Universidade Nove de Julho, lucas.ss_19@hotmail.com

Lucineide Reis Luz, Universidade Nove de Julho/ FECAP, lucineidebr@uol.com.br

Resumo

A **comunicação** teve seu ponto inicial com as artes rupestres que são os desenhos que os homens primitivos faziam no interior das cavernas e grutas, e a partir daí surgiu novas formas de **comunicação** como: verbal, escrita, oral não verbal e assertiva. A **comunicação** surgiu devido a necessidade do homem de se expressar e de obter informações.

Atualmente é de extrema importância o convívio com a **comunicação**, pois sem ela não é possível obter evolução tanto profissional como pessoal. Devido a dependência das pessoas por informação as empresas deste ramo têm tido um crescimento considerável no mercado de trabalho, por transmitir informação através de diversas formas como jornal, rádio, televisão, revistas entre outras.

O principal objetivo deste trabalho é analisar as variações dos índices financeiros – econômicos no ano de 2016 das empresas Globo, Embratel e Abril, que atuaram no setor de **comunicação**. Com base nos balanços patrimoniais e demonstrativos. Resultados exercidos do ano de 2016.

Utilizou-se **ametodologia de pesquisa quantitativa**, com base na revista Exame as 500 melhores e maiores empresas de 2016, foram selecionadas todas empresas do setor de **comunicação**.

Com base na pesquisa foi possível concluir que no índice de **liquidez**, a empresa Globo teve um melhor resultado, a empresa Abril teve o menor resultado



na **liquidez** corrente e seca, a empresa Embratel teve o menor resultado na **liquidez** imediata e geral.

No índice de **rentabilidade**, a empresa Globo apresentou melhor resultado em giro do ativo, margem líquida e apresentou pior resultado na **rentabilidade** de patrimônio líquido. A empresa Embratel apresentou melhores resultado na **rentabilidade**, **rentabilidade** de patrimônio líquido e apresentou o pior resultado no giro de ativo. A empresa Abril apresentou resultados negativos na margem líquida e **rentabilidade**. Isso deve se ao fato que a participação do sócio é negativa.

No índice de **endividamento**, em relação a composição de **endividamento** a empresa Embratel apresentou melhor resultado. A empresa Globo apresentou melhor resultado na participação de terceiros, imobilização de patrimônio líquido e imobilização dos recursos não correntes. A empresa Abril apresentou os piores resultados na composição de **endividamento**, imobilização dos recursos não correntes e resultados negativos na participação de terceiros e imobilização do patrimônio líquido. Isso deve se ao fato que a participação do sócio é negativa.

Palavras-chave: Comunicação, liquidez, rentabilidade, endividamento.

Abstract

The **communication** had its starting point with the rock art that is the drawings that the primitive men made inside the caves and grottos, and from there new forms of **communication** appeared like: verbal, written, oral nonverbal and assertive. **Communication** came about because of man's need to express himself and to obtain information.

Currently it is extremely important to live with **communication**, because without it it is not possible to obtain both professional and personal evolution. Due to the dependence of people for information, companies in this field have had a considerable growth in the labor market, for transmitting information through various forms such as newspaper, radio, television, magazines and others.

The main objective of this work is to analyze the variations of the financial - economic indices in the year 2016 of the Globo, Embratel and Abril companies, which worked in the **communication** sector. Based on balance sheets and statements. Result for the year 2016.

The quantitative research methodology was used, based on the magazine Exame the 500 best and largest companies of 2016, were selected all companies in the **communication** sector.

Based on the research, it was possible to conclude that in the **liquidity** index, the company Globo had a better result, the company Abril had the lowest result in current and dry **liquidity**, Embratel had the lowest result in immediate and general **liquidity**.

In the **profitability** index, Globo presented a better result in the asset's turnover, net margin, and had a worse result in the return on shareholders' equity. The company Embratel presented better results in **profitability**, **profitability** of shareholders' equity and presented the worst result in the asset turnover. The company Abril presented negative results in net margin and **profitability**. This is due to the fact that the partner's share is negative.

In the **indebtedness** index, in relation to the composition of **indebtedness** Embratel presented a better result. The company Globo presented a better result in third party participation, immobilization of shareholders' equity and immobilization of non-current resources. The company Abril presented the worst results in the composition of **indebtedness**, immobilization of non-current resources and negative results in the third-party participation and immobilization of shareholders' equity. This is due to the fact that the partner's share is negative.

Keywords: Communication, liquidity, profitability, indebtedness.

1. Introdução

Atualmente a comunicação é importante para o ser humano, devido a necessidade de obter informações e de se expressar com outros indivíduos. Empresas do setor de comunicações tem a tarefa de informar seus consumidores sobre diversos assuntos. As empresas de comunicação têm uma importância fundamental em nossas vidas, elas estão ligadas diretamente em nosso cotidiano.

As empresas do segmento de comunicação são diretamente reguladas pela Anatel, Lei nº 13.116, de 20 de abril de 2015.

As 500 melhores e maiores empresas de 2016 somadas suas vendas, aproxima-se a U\$ 691.161,60 milhões de dólares. De 22 setores, o setor da comunicação corresponde cerca de U\$ 4.049,90 milhões de dólares, equivalente a 0,586% do total de vendas.

Diante desse cenário, a questão de pesquisa é o seguinte: Quais foram as variações dos índices financeiro-econômicos das empresas que atuaram no segmento de comunicação em 2016?

O principal objetivo deste trabalho é analisar as variações dos índices financeiros – econômicos no ano de 2016 nas empresas Globo, Embratel e Abril, que atuaram no setor de comunicação.

A relevância da pesquisa deve-se ao acesso da empresa Embratel no ano de 2016 em relação a anos anteriores na revista Exame as 500 melhores e maiores empresas.

2. Referencial Teórico

2.1. Comunicação

Os meios de comunicação têm como origem a necessidade da humanidade de se expressar, temos como exemplo a arte rupestre que é o nome dado aos desenhos no interior das cavernas e grutas onde os homens expunham principalmente, as suas caçadas e conquistas.

Com o surgimento do alfabeto e da escrita, a humanidade tem desenvolvido diversas maneiras de expandir seus conhecimentos através dos meios de

comunicação. Logo após o surgimento da escrita, surgiram os pergaminhos e o papiro, alguns anos depois vieram a criação dos livros e consecutivamente a criação da imprensa no século XIV.

O correio é considerado um dos mais antigos meios de se comunicar, isso devido os egípcios já terem usados para o envio de cartas e documentos por toda a extensão do seu império. Estas cartas eram expedidas pelos mensageiros que diariamente faziam a entrega. Uma observação das entregas por meio do correio é que as aves eram muito utilizadas para os envios das mensagens até o seu destinatário.

Após o surgimento da eletricidade surge o telegrafo que é um instrumento ligado por fios e eletroímãs, que emite impulsos eletromagnéticos para o envio de mensagens a longa distância. O telegrafo foi considerado uma das maiores revoluções do meio da comunicação, pois era um sistema altamente moderno para época. O telegrafo era muito utilizado pelos governos, devido a mensagem escrita ou visual ser transmitida por códigos, que ai da origem ao surgimento do Código Morse.

O jornal é uma publicação que transmite através de texto e imagens notícias e artigos, é impresso em papel considerado relativamente baixo. No ano de 713 o jornal foi publicado um manuscrito em Pequim que foram os primeiros passos na indústria de tanto sucesso nos anos seguintes, o termo só se tornou comum no século XVII.

O rádio e o telefone foram às principais criações para o meio da comunicação no século XIX. O rádio foi criado com a tecnologia que possibilita a transmissão de ondas de rádio, estas ondas são refactadas em uma camada mais baixa da atmosfera. Ele tem como função propagar as informações, transmitir músicas e radio novelas e servir de entretenimento. Uma observação do rádio é que nos períodos de guerra ele serviu como um instrumento essencial para a comunicação.

O telefone representa a evolução do telegrafo, pois ambos são instrumentos ligados por fios, só que o telefone emite mensagens de voz a longas distancia em tempo real, já o telegrafo somente transmitia desenhos ou mensagens de texto. Diferente do telegrafo o telefone teve uma imensa expansão sendo que nos dias de



hoje são utilizados: telefone público, analógico, digital, sem fio celular e smartphones.

A partir do século XX a televisão e a internet foram os principais meios de comunicação. A televisão tem como função a emissão de som e imagem simultaneamente, por meios de ondas eletromagnéticas. Já a internet é um sistema global de redes que reúnem todos os dispositivos ligados a ela, assim é possível que os aparelhos se comuniquem e compartilhem informações entre si. A internet teve início como uma rede virtual que interligava computadores com o principal objetivo de tornar o trabalho nas empresas mais simples e rápido pela a capacidade de comunicação entre os funcionários.

2.2 Empresas analisadas

A empresa **Globo** foi criada em 1925 por Irineu Marinho, começou como um jornal. Em 1931, seu filho Roberto Marinho assumiu o jornal, ele decidiu expandir o jornal para outras mídias. Atualmente é composta por 118 afiliadas por todo Brasil, que são pertencentes a vários grupos empresariais levando fazendo o sinal da emissora chegar a 5.490 cidades que totaliza 98% dos municípios, que alcança em média 170 milhões de telespectadores no Brasil. A Globo é proprietária do maior complexo de televisões da América Latina o Projac, a emissora tem presença em mais de 100 países através da Globo Internacional, com este recurso a emissora atinge em média 300 milhões de pessoas em todo o mundo. A Globo tem como formação cinco emissoras próprias, de posse da família Marinho.

O **Grupo Abril** foi fundado no ano de 1950 como uma pequena editora, e desde então vem se consolidando no Brasil e tornando relevante para os brasileiros, tem atuado na difusão da informação, educação e cultura, e busca contribuir para o desenvolvimento do País. O Grupo é considerado um dos maiores e mais influentes dos Grupos de Comunicação e Distribuição de toda América Latina. No cenário atual ela se encontra presente nas áreas de Mídia, Gráfica, Distribuição e logística por meio de seus holdings.

A **Embratel** foi criada em 1965 iniciou suas atividades como uma empresa mista de controle estatal, em 1998 durante a abertura de modernização das telecomunicações no Brasil a empresa foi privatizada e adquirida em um leilão na



Bolsa de Valores pela empresa norte americana MCI World Com. No ano de 2002 a empresa norte americana entrou com um pedido de falência nos EUA e assim a Embratel foi adquirida pela companhia mexicana Telmex no ano de 2004. A partir de 2011 passou a integrar a América Movil, que controla a Claro e outras empresas do empresário mexicano Carlos Slim que em 2015 a Embratel foi incorporada sob a empresa “ Claro S.A “.

2.3 Índices e sua importância

Índices de liquidez

São utilizados para analisar a capacidade de pagamento da empresa para saldar suas dívidas de longo prazo, curto prazo ou prazo imediato com seus fornecedores e funcionários (MARION, 2010).

Quadro 1: Índices de Liquidez

Liquidez corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$
Liquidez Seca	$\frac{\text{Ativo Circulante} - \text{Estoque}}{\text{Passivo Circulante}}$
Liquidez Imediata	$\frac{\text{Disponível}}{\text{Passivo Circulante}}$
Liquidez Geral	$\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Não Circulante}}$

Fonte: MARION, 2010, adaptado do livro.

Os índices de liquidez analisam a capacidade da empresa para quitar suas obrigações com terceiros, elaborando um comparativo entre as exigibilidades e os direitos realizáveis (SILVA, LANNA G. L).

A liquidez corrente tem a função de analisar a capacidade da empresa de arcar com seus compromissos a curto prazo. Este índice utiliza os direitos a curto prazo da empresa (banco, caixa, clientes a receber e estoques) dividido pelas dívidas a curto prazo (fornecedores, impostos, empréstimos, financiamento) (SILVA, LANNA G. L).



A liquidez seca é a que dimensiona a capacidade de compromisso com os credores com base no disponível da empresa. Este índice calcula o ativo circulante com o passivo circulante mais o ativo circulante neste cálculo não é considerado o todo o “ATC” devido à subtração dos estoques (SANTOS, ROSEVANI DOS; MOREIRA, HEBER L).

A liquidez imediata é um índice conservador e também conhecido como índice de liquidez instantânea ou absoluta. Este índice levanta a capacidade da empresa em quitar suas obrigações à curto prazo. Ela calcula as disponibilidades imediatas, os valores do caixa, saldos bancário e aplicações de liquidez imediata com o total do passivo (OLIVEIRA, ALESSANDRO.A; SILVA, ANDRÉIA.R; ZUCCARI, SOLANGE.M DE.P).

A liquidez geral levanta a situação a longo prazo da empresa. Ela divide o total de ativos circulantes e realizável a longo prazo com o total dos passivos circulantes e passivo não circulante (OLIVEIRA, ALESSANDRO.A; SILVA, ANDRÉIA.R; ZUCCARI, SOLANGE.M DE.P).

Índices de rentabilidade

Tem como principal função medir a capacidade de uma empresa ser rentável com os capitais investidos pelos donos.

Seguindo esse posicionamento, segundo Reis (2009) “a capacidade de os capitais investidos na empresa produzirem lucro depende, basicamente, de dois fatores: margem de lucro e rotatividade”.

Quadro 2: Índices de Rentabilidade

Giro do Ativo	$\frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativo}}$
Margem Líquida	$\frac{\text{Lucro Operacional}}{\text{Vendas Líquidas}}$
Rentabilidade do Ativo	$\frac{\text{Lucro Operacional}}{\text{Ativo Médio}}$
Rentabilidade do Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Lucro Operacional}}{\text{Patrimônio Líquido médio}}$

Fonte: MARION, 2010, adaptado do livro.

Os índices de rentabilidade buscam evidenciar o quanto que rendeu os investimentos efetuados pela empresa. A rentabilidade trás o grau de remuneração de um negócio e o retorno que é o lucro que foi obtido pela empresa. Com este índice é possível analisar a lucratividade de um negócio e as condições em que o lucro foi gerado (SILVA, GISELLE.D DA).

Os sócios se interessam mais pelos os indicadores da rentabilidade, devido ela levantar a remuneração dos recursos aplicados.

Atualmente estuda-se 4 índices de rentabilidade, que são:

O Giro do ativo relaciona o total das vendas com o ativo da empresa. Este índice levanta quantas vezes o ativo girou no período, quanto maior o giro do ativo vai ser melhor para a empresa devido este índice ter relação direta com as vendas da empresa com relação ao capital total investido. O cálculo é feito pelo valor das vendas líquidas dividido pelos ativos (ARAUJO, ANTONIA.T.F DE).

A Margem líquida mostra o correspondente da sobra para os acionistas em relação com prestação de serviços e vendas da empresa. Este índice levanta qual foi o lucro líquido de cada venda realizada da empresa. O cálculo da margem líquida é o lucro operacional dividido pelas vendas líquida (ARAUJO, ANTONIA.T.F DE).

Este lucro líquido é o resultado após a empresa efetuar o pagamento das despesas financeiras e dos impostos e as vendas referem-se às próprias vendas da empresa, líquida dos impostos sobre elas, devoluções e abatimentos (ARAUJO, ANTONIA.T.F DE).

A Rentabilidade do ativo mostra o quanto que a empresa obteve de lucro comparado com o seu investimento total, é nada mais que o retorno sobre o investimento. O cálculo deste índice é o lucro operacional dividido pelo ativo médio (ARAUJO, ANTONIA.T.F DE).

A Rentabilidade do patrimônio líquido mostra a rentabilidade da empresa após mostrar o quanto obteve de lucro que foi gerada a partir do dinheiro investido pelos acionistas. O cálculo deste índice é o lucro operacional dividido pelo patrimônio líquido médio (ARAUJO, ANTONIA.T.F DE).



Índices de endividamento

É a relação entre a dívida e a renda de uma empresa, analisa a porcentagem utilizada no lucro para pagar as dívidas. Segundo Marion (2010), “É por meio desses indicadores que apreciaremos o nível de endividamento da empresa”.

Quadro 3: Índices de Endividamento

Participação de Terceiros	$\frac{\text{Capitais de Terceiros}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$
Composição de Endividamento	$\frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Capitais de Terceiros}} \times 100$
Imobilização do Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$
Imobilização dos recursos não correntes	$\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido} + \text{Passivo Não Circulante}} \times 100$

Fonte: MARION, 2010, adaptado do livro.

Estes índices mostram qual o grau de endividamento da empresa, ao analisar este indicador é possível verificar como a empresa obtém seus recursos, se a empresa está financiando o Ativo com Recursos próprios ou de Terceiros e relata qual a proporção (CÉSAR, ROBERTO).

Atualmente estuda-se 4 índices de endividamento, que são:

A Participação de terceiros levanta qual o percentual de capital de terceiros com relação ao patrimônio líquido da empresa, evidenciando o nível de dependência da empresa em relação aos recursos externos. O cálculo deste índice é capital de terceiros dividido pelo patrimônio líquido vezes 100 (TÉLES, CRISTHIANE C).

A Composição de endividamentos mostra quanto da dívida total da empresa será paga a curto prazo. O cálculo deste índice é o valor do passivo circulante dividido pelo patrimônio líquido vezes 100 (TÉLES, CRISTHIANE C).

A Imobilização do patrimônio líquido está ligada diretamente com o ativo permanente, indicando o quanto do ativo permanente é financiado pelo seu patrimônio líquido. Este índice indica a menor ou maior dependência de recursos de terceiros para a sequência dos negócios. O cálculo deste índice é o valor do ativo permanente dividido pelo patrimônio líquido vezes 100 (CÉSAR, ROBERTO).

A Imobilização dos recursos não correntes mostra o quanto de percentuais de recursos não correntes foi aplicado no ativo permanente da empresa. O cálculo deste índice é o valor do ativo permanente dividido pela soma do patrimônio líquido com o passivo não circulante vezes 100 (TÉLES, CRISTHIANE C).

3. Metodologia

O principal objetivo deste trabalho é analisar as variações dos índices financeiros – econômicos no ano de 2016 nas empresas Globo, Embratel e Abril, que atuaram no setor de comunicação. Esta pesquisa busca resultados mediante aos balancetes e DREs destas empresas sendo uma **Metodologia de Pesquisa Quantitativa**.

Os procedimentos adotados foram analisar as melhores e maiores empresas do segmento de comunicação e seus índices financeiros – econômicos.

As empresas selecionadas foram:

Quadro 4: Maiores e Melhores da área de comunicação

Empresa ↕	Setor ↕	Controle ↕	Vendas ↓	Crescimento ↕	Lucro ↕	Rentabilidade ↕
<input type="checkbox"/> Globo	 Comunicações		U\$ 2.994,0	-13,7 %	U\$ 651,3	17,8 % +
<input type="checkbox"/> Embratel TVSAT Telecomun.	 Comunicações		U\$ 717,4	-13,3 %	U\$ -84,3	-5,1 % +
<input type="checkbox"/> Abril	 Comunicações		U\$ 338,5	-29,5 %	U\$ -40,1	NA +

Fonte: Dados de 2016

Os índices utilizados foram:

Índice de Liquidez: que compreende os índices: corrente, seca, imediata e geral.

Índice de Rentabilidade: que são giro do ativo, margem líquida, rentabilidade do ativo e rentabilidade do patrimônio líquido.



Índice de Endividamento: que são participação de terceiros, composição de endividamento, imobilização do patrimônio líquido e imobilização dos recursos não corrente.

4. Apresentação e Análise dos resultados

Quadro 5 – Índices de Liquidez

Empresa	Corrente	Seca	Imediata	Geral
Globo	2,69	2,69	0,61	1,06
Embratel	0,41	0,41	0,003	0,43
Abril	0,34	0,34	0,13	0,56

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados dos índices de liquidez corrente e liquidez seca se igualaram devido ao fato das empresas analisadas serem prestadoras de serviços, portanto não possuem estoque.

De acordo com os dados apresentados a empresa Globo apresentou melhor resultado em relação a todos os itens da tabela. Sendo o índice de liquidez corrente 2,69; índice de liquidez seca 2,69; índice de liquidez imediata 0,61 e índice de liquidez geral 1,06. Nos índices de liquidez corrente e liquidez seca, a empresa Abril apresentou o pior resultado entre as três. Sendo corrente 0,34; seca 0,34. Os índices de liquidez imediata e liquidez geral, a empresa Embratel apresentou o pior resultado entre as três. Sendo imediata 0,003 e geral 0,43.

Quadro 6 – Índices de Rentabilidade

Empresa	Giro do Ativo	Margem Líquida	Rentabilidade	Rentabilidade de Patrimônio Líquido
Globo	0,77	0,13	0,10	0,16
Embratel	0,51	0,04	0,49	1,07
Abril	0,75	-0,23	-0,17	0,37

Fonte: Dados da pesquisa.



De acordo com os dados apresentados a empresa Globo apresentou melhor resultado em giro do ativo 0,77; margem líquida 0,13 e apresentou pior resultado na rentabilidade de patrimônio líquido 0,16. A empresa Embratel apresentou melhores resultado na rentabilidade 0,49; rentabilidade de patrimônio líquido 1,07 e apresentou o pior resultado no giro de ativo 0,51. A empresa Abril apresentou resultados negativos na margem líquida -0,23 e rentabilidade -0,17. Isso deve se ao fato que a participação do sócio é negativa.

Quadro 7 – Índices de Endividamento

Empresa	Participação de Terceiros	Composição de Endividamento	Imobilização do Patrimônio Líquido	Imobilização dos recursos não correntes
Globo	57,66%	55,24%	26,80%	7,48%
Embratel	305,54%	36,56%	192,65%	65,57%
Abril	-475,60%	66,22%	-63,31%	104,40%

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com os dados apresentados em relação a composição de endividamento a empresa Embratel apresentou melhor resultado. Sendo composição de endividamento 36,56%. A empresa Globo apresentou melhor resultado na participação de terceiros, imobilização de patrimônio líquido e imobilização dos recursos não correntes. Sendo participação de terceiros 57,66%; imobilização de patrimônio líquido 26,80% e imobilização dos recursos não correntes 7,48%. A empresa Abril apresentou os piores resultados na composição de endividamento 66,22%; imobilização dos recursos não correntes 104,40% e resultados negativos na participação de terceiros -475,60% e imobilização do patrimônio líquido -63,31%. Isso deve se ao fato que a participação do sócio é negativa.

5. Conclusões

Essa pesquisa de natureza descritiva quantitativa teve como objetivo principal analisar os balanços e DREs das maiores empresas do setor de comunicação segundo a revista Exame as 500 melhores e maiores de 2016. Juntamente com a finalidade de mostrar a importância do setor de comunicação no nosso cotidiano.

De acordo com a nossa pesquisa, se teve uma dificuldade em explorar sobre o tema de comunicação, devido ao fato dela ter surgido junto ao homem e estar ligada em vários outros temas como: cultura, informação, entretenimento, educação, qualidade de vida entre outros temas. A comunicação é importante nas nossas vidas, com ela podemos nos expressar, se relacionar com outros indivíduos e assim adquirindo conhecimento. Atualmente a tecnologia é uma grande aliada da comunicação, empresas do setor de comunicação com a ajuda da tecnologia tentam sempre se inovar.

Para analisar os índices financeiros das empresas, calculamos os índices de Liquidez, Rentabilidade e Endividamento de acordo com o balanço e DRE de cada empresa. Tanto no balanço quanto no DRE, se utilizássemos os dados da controladoria o passivo da empresa Embratel seria quase zero, pois isso optamos pelos dados consolidados. A Embratel que está ligada diretamente com empresas como NET e Claro, essas empresas tem uma influência significativa no balanço e DRE.

No Índice de Liquidez a empresa Globo apresentou um melhor resultado devido ao seu ativo passivo ser maior que as demais, a empresa Embratel possui um ativo um pouco menor que a Globo, mas devido ao seu passivo ser mais representativo devido à grande influência de investidores, fez com que seu resultado fosse inferior ao da Globo.

No Índice de Rentabilidade, a empresa Embratel possui a maior participação de venda líquidas, mas seu ativo é o maior fazendo com que seu Giro de Estoque não seja o maior, na Margem Líquida a Globo tem um melhor resultado pois seu lucro operacional é o maior e suas vendas líquidas são menores que da empresa Embratel. Na Rentabilidade do Ativo e Rentabilidade do Patrimônio Líquido, a Embratel possui um lucro operacional muito superior aos demais,



No Índice de Endividamento, quanto menor for o resultado da empresa menor será o endividamento com os sócios. Mais endividada com terceiros. Pois o saldo positivo diz que tem capital de terceiros e o negativo diz que o sócio está com saldo negativo na empresa. No caso da empresa Abril seu resultado foi negativo na Participação de Terceiros e Imobilização do Patrimônio Líquido, devido ao fato que a participação do sócio é negativa no negócio da empresa e ao prejuízo e por isso teve descapitalização do capital do sócio.

6. Referências

SILVA, LANNA G. L. **Análise dos Demonstrativos Financeiros: Capacidade de Pagamento**, Belém, Universidade Federal do Pará, 2003.

SANTOS, ROSEVANI DOS; MOREIRA, HEBER L. **Índice de Liquidez Geral ou Solvência**, Universidade Federal do Pará, 2015.

CÉSAR, ROBERTO. **Demonstrações Financeiras, Índices de endividamento**. Disponível em: <https://professorrobertocesar.files.wordpress.com/2010/08/7-indice-de-endividamento.pdf>. Acesso em: 20/08/2017.

TÉLES, CRISTHIANE C. **Análise dos Demonstrativos Contábeis: Índices de Endividamento**, Belém, Universidade Federal do Pará, 2003.

SILVA, GISELLE.D DA. **Índices Financeiros e Lucrativos - Um Estudo dos Índices de Rentabilidade**. Universidade Federal do Pará, 2015.

ARAUJO, ANTONIA.T.F DE. **Indicadores de Rentabilidade: Uma Análise Econômico Financeira Sobre as Demonstrações Contábeis da Industria Romia S/A**. Universidade Federal do Pará, 2009.

OLIVEIRA, ALESSANDRO.A; SILVA, ANDRÉIA.R; ZUCCARI, SOLANGE.M DE.P. **A Análise das Demonstrações Contábeis e sua Importância para Evidenciar a Situação Econômica e Financeira das Organizações**, Revista Eletrônica Gestão e Negócios, ed. 1, 2010.

CARLOS MARION, José. **Análise das Demonstrações Contábeis** 6ª ed. – São Paulo: Atlas,2010.

REIS, ARNALDO. **Demonstrações Contábeis** 3ª ed. – São Paulo: Saraiva, 2009.

Exame:

<<http://mm.exame.abril.com.br/empresas/filtrar/2016/comunicacoes/Todos>>Acesso em: 28/06/2017.

Grupo Abril: <<http://www.grupoabril.com.br/pt/quem-somos/>>Acesso em: 04/07/2017.

Globo: <<http://www.robertomarinho.com.br/obra/tv-globo.htm>>Acesso em: 04/07/2017.

Embratel: <<http://www.embratel.com.br/empresa.html>> Acesso em: 04/07/2017.

Anatel: <<http://www.anatel.gov.br/legislacao/leis/807-lei-13116>> Acesso em: 25/08/2017.

Balanço Grupo Abril: <<http://www.grupoabril.com.br/pt/quem-somos/balanco/>> Acesso em 14/08/2017

Balanço Globo: <<https://globoir.globo.com/Download.aspx?Arquivo>>Acesso em: 12/08/2017.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

Balanço

<http://www.valor.com.br/sites/default/files/upload_element/29.03.2016_balancoclaro.pdf> Acesso em: 12/08/2017.

Embratel:



Análise dos fatores influentes na determinação do tempo padrão dos operadores no processo de calibração de manômetro

Influencing factors analysis to determine standard time of operators in a gauge calibration process

**Karen Botelho Faria, Universidade Candido Mendes,
karenbotelhofaria123@gmail.com**

**Ana Carla de Souza Gomes dos Santos, Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri, anacarla.engenharia@gmail.com**

**Layanne Andrade Mendonça, Instituto Federal Fluminense,
mussurepe@yahoo.com.br**

**Augusto da Cunha Reis, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca, augusto@aaa.puc-rio.br**

**Sérgio Augusto Faria Salles, Instituto Federal Fluminense,
safsalles@hotmail.com**

Resumo: As organizações buscam o aperfeiçoamento na prestação de serviços, visando atender aos clientes mais exigentes e se tornar uma empresa mais competitiva. O artigo apresenta um estudo em uma empresa de adequação, reparação e manutenção de equipamentos e instrumentos industriais, localizada em Campos dos Goytacazes (RJ), onde atua no setor há mais de 17 anos. O objetivo foi identificar os fatores que influenciam no tempo de execução das atividades dos operadores no processo de calibração de manômetro. Para esse alcance, foi aplicado o estudo de tempos e movimentos e análises estatísticas, como Regressão Linear e Anova. A pesquisa revelou que os operadores que têm concluído seus cursos técnicos em mecânica realizam as atividades em tempo padrão maior do que aqueles que ainda não concluíram e que trabalhar embarcado e ser casado não alteram o tempo de execução. Revelou também que funcionários de menor faixa etária e maior tempo de experiência sejam preferíveis por apresentarem menores tempos de operação e que a idade foi estatisticamente significativa, revelando que a idade mais adequada para se ter um menor tempo é de aproximadamente 27 anos.

Palavras-chave: Estudo de tempos e movimentos; Produtividade; Regressão; Anova

Abstract: Companies seek to improve service level, aiming to meet the most demanding customers that enable it survive in a complex and competitive marketplace. The article presents a study in a company of repair and maintenance of industrial equipment and instruments, located in Campos dos Goytacazes (RJ), aiming to identify the factors that influence the execution time of the operators' activities in the manometer calibration process. For this scope, the study of times and movements and statistical analyzes, such as Linear Regression and Anova, were applied. The survey revealed that operators who have completed their technical courses in mechanics perform the activities in standard time greater than those who have not yet completed and that working on board and being married do not change the execution time. It also revealed that employees of lower age and longer experience are preferable because of shorter operating times and that the age was statistically significant, revealing that the most appropriate age to have a shorter time is approximately 27 years.

Keywords: Time-Motion Study; Productivity; Regression; Anova



1 INTRODUÇÃO

O setor de serviços apresentou uma queda no volume de 3,2% na comparação entre julho de 2017 e 2016 e uma queda de 0,8% em relação a junho de 2017 (IBGE, 2017). Diante do exposto, as empresas estão em um alto nível de competitividade para atender as exigências dos clientes e se manterem sobreviventes no mercado.

Há algumas ferramentas de padronização como o estudo de tempos e movimentos, criado por Frederick Taylor, que proporciona competitividade para a empresa e é aplicado até os dias atuais nas empresas (NOVASKI; SUGAI, 2002; SILVA; GUIMARÃES; JÚNIOR VERALDO, 2014; SIMÕES; FENNER; ESPERANCINI, 2014). Esse estudo reduz o tempo de produção, controla melhor o processo, padroniza a maneira de executar as atividades, aumenta a capacidade produtiva e, conseqüentemente, acarreta em um diferencial competitivo (AL-SALEH, 2011; GONÇALVES et al., 2014; LOPETEGUI et al., 2014).

Segundo Figueiredo, Oliveira e Santos (2011), o estudo de tempos e movimentos é utilizado para se eliminar esforços desnecessários quando se executa uma determinada operação, estabelecendo normas para se executar o trabalho e assim descobrir métodos para que o processo produtivo melhore como um todo.

Por meio da aplicação do estudo de tempos e movimentos é possível também identificar quais operadores estão realizando as atividades acima ou abaixo do valor estabelecido como parâmetro pela empresa (SANTOS et al., 2015). No entanto, é de suma relevância encontrar quais são os fatores que influenciam nesse tempo de execução. Esse tipo de análise é possível por meio de técnicas estatísticas, como Análise de Variância para dados qualitativos e, Regressão Linear para dados quantitativos.

Portanto, os objetivos deste artigo foram aplicar o estudo de tempos e movimentos e identificar os fatores que influenciam no tempo de execução das atividades dos operadores. O estudo foi realizado em uma empresa prestadora de serviço de adequação, reparação e manutenção de equipamentos conforme a norma de NR-13, localizada em Campos dos Goytacazes, especificamente no processo de calibração de manômetros.

Este artigo está estruturado em cinco seções, sendo esta primeira a introdutória, a segunda faz uma revisão na literatura com o intuito de embasar o artigo, a terceira



descreve a metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo, a quarta apresenta os resultados e discussões e, por último, a quinta apresenta as conclusões.

2 ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS

Segundo Chiavenato (2014) e Santos et al. (2015), o estudo de tempos e movimentos se iniciou em 1881, na usina de Midvale Steel Company, com Frederick Taylor. Após se tornar mestre geral, decidiu mudar o estilo de administração de uma maneira que os interesses dos operários do chão de fábrica e dos cargos mais elevados não viessem a conflitar. Logo, percebeu que o grande obstáculo era a carga de trabalho que não era justa para a mão de obra. Taylor conseguiu permissão da presidência para aplicar uma determinada quantia financeira em um estudo científico para determinar o tempo necessário de produção. Ele escolheu dois operários saudáveis e eficientes, o objetivo era descobrir o que significava um dia completo de trabalho para um operário eficiente, isto é, o melhor dia de trabalho que um homem pode desempenhar ano após anos com sucesso. Taylor descobriu que para trabalhos pesados, o gasto de energia variava conforme os períodos de trabalho de descanso, das frequências e das durações dos mesmos. Taylor verificou que sempre haveria um método mais rápido e um instrumento mais adequado que os demais, estes métodos e instrumentos melhores podem ser encontrados e aperfeiçoados por meio de uma análise científica e um apurado estudo de tempos e movimentos.

Barnes (2004) evidencia que o estudo de tempos e movimentos é utilizado para se determinar o tempo necessário que um operador devidamente treinado e qualificado executa uma tarefa em específico e encontrar o método mais adequado para a realização da tarefa em questão. Ainda afirma que o estudo de tempos e movimentos tem por finalidades: encontrar o método mais adequado para a realização de uma tarefa; padronizar o método encontrado; determinar o tempo gasto para que um determinado operador consiga realizar a tarefa, em um ritmo normal; orientar e treinar o operador no método escolhido.

De acordo com Peinado e Graeml (2007), a aplicação desse estudo é feita não apenas para determinar uma melhor forma de trabalho, mas para determinar a capacidade produtiva de uma organização e elaborar programas de produção e

redução de custos, dentre outras aplicações.

Para o trabalho ser executado de uma melhor forma e mais eficiente, uma análise do mesmo deveria ser feita. Para esse alcance, o primeiro passo é realizar uma divisão e subdivisão de todas as etapas que são responsáveis para a produção daquele bem. Após a análise do trabalho, é definido o número de amostras e elementos para efetuar a cronometragem das etapas à luz dos operadores. Esse estudo é usado para determinar o tempo de execução do processo produtivo, de cada tarefa e operador (CHIAVENATO, 2014; SANTOS et al., 2015). Essas etapas devem ser divididas de uma forma que o tempo cronometrado seja relevante e que o tempo a ser medido exceda cinco segundos. Assim, com o auxílio de um cronômetro, cada etapa passa a ser cronometrada várias vezes para que a média aritmética possa ser calculada (JACOBS; CHASE, 2012).

Após o cálculo da média aritmética se faz necessário o cálculo do número de ciclos (N). O número de ciclos deve ser calculado para que a quantidade de elementos coletada no estudo seja válida. Em outras palavras, a fórmula determina o número mínimo de cronometragens. Se a pesquisa realizou um número maior ou igual ao valor fornecido pela fórmula, então é estatisticamente viável utilizar as médias encontradas. A equação 1 determina o número mínimo da amostra:

$$N = \left(\frac{Z \cdot R}{Er \cdot d_2 \cdot \bar{X}} \right)^2 \quad (1)$$

Em que:

N: número de ciclos a serem cronometrados;

Z: coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada;

R: amplitude da amostra;

Er: erro relativo da medida;

d_2 : coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

\bar{X} : média dos valores das observações.

Ressalta-se que é aceitável utilizar no coeficiente de distribuição normal (Z), a probabilidade para o grau de confiança, entre 90 a 95%, e o erro relativo (Er) com uma margem entre 5 a 10%. Os valores de Z e d_2 estão dispostos nas tabelas 1 e 2 respectivamente:



Tabela 1- Coeficiente de distribuição normal (Z)

Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
Z	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

Fonte: Adaptado de Peinado e Graeml (2007)

Tabela 2 - Coeficiente em função do número de cronometragens realizadas

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d2	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078

Fonte: Adaptado de Peinado e Graeml (2007)

Após a confirmação do número de ciclos, o próximo passo é calcular a velocidade (ritmo) de cada operador. Para realizar esse cálculo, são utilizados o tempo médio do processo produtivo (ou da etapa) denominado tempo cronometrado (*TC*) e o tempo médio de cada operador, denominado tempo normal (*TN*). O *TC* equivale a um ritmo normal de 100%. Logo, a velocidade de cada operador é calculado pela equação 2 a seguir:

$$V = \frac{TN}{TC} \quad (2)$$

Em que:

TN: Tempo Normal;

TC: Tempo Cronometrado;

V: Velocidade ou ritmo determinado para o operador.

Há algumas razões que podem levar o operário a estar em um ritmo acima do normal, como por exemplo: fadiga, falta de prática, problemas familiares, falta de motivação, tempo de empresa, treinamento inadequado ou a falta dele, idade, ambiente de trabalho e assim por diante. Dessa forma, o cálculo da velocidade revela se o operador está: lento (acima de 100%); rápido (abaixo de 100%); ou no tempo ideal (igual a 100%).

Segundo Martins e Laugeni (2015), é impossível um operador trabalhar o dia inteiro sem nenhuma interrupção, pausa ou folga. Assim sendo, intervalos durante o horário de trabalho são concedidos aos trabalhadores para que eles possam atender as suas necessidades fisiológicas e pessoais, minimizando assim a fadiga deles e até mesmo resultando em um aumento da produtividade quando os mesmos retornam aos seus postos. O cálculo das tolerâncias ou tempo permissivo (*p*) é feito por meio



do somatório de tempo que a empresa concede aos seus colaboradores, incluindo tempo de tolerância para atrasos e pausas para lanches, em razão da carga horária de trabalho, conforme a equação 3 a seguir:

$$p = \frac{\sum \text{Tempo de paradas}}{\text{Tempo total do turno de trabalho}} \quad (3)$$

Após se calcular o tempo permissivo (p), é realizado o cálculo do fator de tolerância (FT) por meio da equação 4 abaixo:

$$FT = \frac{1}{1 - p} \quad (4)$$

Em que:

FT : Fator de tolerância;

p : Tempo ocioso.

O fator de tolerância (FT) obtido é acrescentado no TC e no TN de cada operador. Resultando em um novo cálculo denominado tempo padrão (TP), conforme equações 5 e 6 a seguir:

$$TP_{\text{Empresa}} = TC \cdot FT \quad (5)$$

$$TP_{\text{Operador}} = TN \cdot FT \quad (6)$$

Em que:

TP = tempo padrão;

TN = tempo normal;

FT = fator de tolerância;

TC = tempo cronometrado ou tempo real.

Esses dois cálculos se diferenciam entre si, pois o cálculo do TP dos operadores é a multiplicação do TN pelo FT . Já o tempo padrão da empresa é calculado multiplicando o TC pelo FT .

2.1 REGRESSÃO LINEAR E O ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS

Segundo Golberg e Cho (2004), a análise de regressão consiste na obtenção de uma equação que tenta explicar a variação da variável resposta pela variação dos níveis dos fatores. Para estabelecer uma equação que represente o estudo em questão é necessário elaborar um gráfico, chamado de diagrama de dispersão, a fim



de verificar como se comportam os valores da variável resposta (Y) em função da variação do fator (X).

Após o gráfico estar pronto, observa se os pontos do diagrama se ajustam à linha do modelo. Para que o estudo seja coerente, o modelo escolhido para a aplicação do estudo deve condizer com o que acontece na prática, contendo apenas os fatores que são relevantes para a explicação do fenômeno. Os modelos de regressão linear podem ser, dentre outros, de primeira ordem ou segunda ordem, conforme demonstrados nas equações 7 e 8, respectivamente.

$$1^{\text{a}} \text{ ordem: } Y_i = \beta_1 X_i + \beta_0 + e_i \quad (7)$$

Em que:

Y_i é o valor observado no i-ésimo nível do fator X;

β_1 é o coeficiente da regressão;

β_0 é a constante da regressão;

X_i é o i-ésimo nível do fator X;

e_i é o erro associado que se dá diferença entre o valor observado e o valor estimado para o mesmo nível i do fator X.

Esse modelo é uma função polinomial de primeiro grau, cujo gráfico é uma reta. O coeficiente β_1 positivo indica que a função é crescente, ou seja, aumentando os níveis do fator X estudado, aumenta-se a variável resposta. Se o coeficiente da regressão, no entanto, for negativo, significa que quanto menor o nível do fator, maior é a variável resposta de acordo com equação 8.

$$2^{\text{a}} \text{ ordem: } Y_i = \beta_2 X_i^2 + \beta_1 X_i + \beta_0 + e_i \quad (8)$$

Em que:

Y_i é o valor observado no i-ésimo nível do fator X;

β_1 e β_2 são os coeficientes da regressão;

β_0 é a constante da regressão;

X_i é o i-ésimo nível do fator X;

X_i^2 é o i-ésimo nível do fator X elevado ao quadrado;

e_i é o erro associado que dá a diferença entre o valor observado e o valor estimado para o mesmo nível i do fator X.

O ajuste da regressão por um modelo de 2ª ordem ocorre quando os dados não se comportam em torno de uma reta e sim de uma curva parabólica.

O processo de identificar o nível ótimo do fator que gera um maior ou menor valor da variável resposta é chamado de otimização. Um modelo de primeira ordem com coeficiente β_1 positivo, ajustado para um determinado intervalo dos níveis do fator, possui maior valor da resposta para o maior nível do fator deste intervalo. Caso o coeficiente da regressão seja negativo, obtém-se o maior valor da variável resposta utilizando o menor nível do fator estudado.

Já um modelo de segunda ordem, cujo gráfico é uma parábola, terá um valor de máximo, se o coeficiente β_2 associado ao termo quadrático for negativo. Caso contrário, a equação ajustada terá um valor mínimo. O processo de otimização desse modelo ocorre por meio da identificação do valor do nível do fator que maximiza ou minimiza a variável resposta, denotado x_v e calculado pela equação 9:

$$x_v = -\frac{\beta_1}{2\beta_2} \quad (9)$$

Para determinar o valor máximo/mínimo da variável resposta, basta substituir o x_v na equação ajustada.

O coeficiente de determinação (R^2) é um parâmetro fundamental na determinação do melhor modelo ajustado. Esse pode ter um valor entre 0 e 1 e quanto mais próximo for de 1, significa que o modelo explica a variação dos dados. Quanto mais próximo de 0 for o R^2 , implica que existem outras causas que não entraram no modelo, mas deveriam ser estudadas ou que outro modelo deveria ser ajustado.

Associando a aplicação da regressão linear ao estudo de tempos e movimentos, pode-se identificar quais são os fatores que afetam no tempo de execução dos operadores. Cada operador apresenta um tempo médio para realizar a tarefa, porém ao se calcular o tempo padrão do operador e comparar o mesmo ao tempo padrão da empresa, conclui-se que alguns operadores estão lentos e outros estão mais rápidos.

Na opinião de Peinado e Graeml (2007), a determinação da velocidade ou ritmo do trabalhador é o detalhe mais importante e difícil do estudo de tempos. Pois, a velocidade antes era calculada de forma subjetiva pelo especialista. Barnes (2004) ratifica que o profissional destinado à cronometragem ao registrar os dados da pesquisa, avaliava o ritmo do operador em relação ao seu referencial de velocidade normal de forma pessoal, não levando em consideração as variáveis que podem



afetar o desempenho do operador, como problemas familiares, tempo de execução da tarefa a ser estudada, treinamento adequado, pressão de superiores, entre outros.

3 METODOLOGIA

Esta seção descreve o método de pesquisa adotado neste trabalho de forma que todas as etapas possam ser replicadas em estudos futuros.

3.1 COLETA DE DADOS

Esta pesquisa é um estudo de caso, pois como destacado por Amato e Reis (2016), a metodologia de estudo de caso permite averiguar de forma prática e holística acontecimentos atuais em que o pesquisador dispõe de pouco ou nenhum controle sobre o objeto em questão. A pesquisa se classifica quanto a sua natureza como aplicada, pois almejou gerar novos conhecimentos a partir de uma aplicação prática local. Para alcançar tal objetivo, um estudo de caso foi conduzido levando em consideração a unidade de análise que é o processo de calibração de manômetros.

Quanto à abordagem, a pesquisa se caracteriza como quantitativa, pois o trabalho abrangeu variáveis que foram traduzidas em números, e qualitativa, devido objeto de estudo possuir características subjetivas. Do ponto de vista do objetivo, a pesquisa se classifica como explicativa, pois “visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos”(SILVA; MENEZES, 2005).

Inicialmente, ocorreu uma pesquisa sobre os tópicos que este artigo possui para que o leitor pudesse compreender com clareza o objetivo deste estudo. Depois deste ocorrido, foi feita a escolha do objeto de estudo. O processo escolhido foi o de calibração de manômetros, onde o motivo da escolha foi baseado na grande representação que esta operação tem na receita da empresa.

Posteriormente, foram feitos um levantamento e uma divisão das atividades que compõe a calibração de um manômetro e a seleção de cinco operadores. Essa seleção foi realizada aleatoriamente, conforme a disponibilidade da empresa. Assim sendo, oito visitas foram feitas *in loco*, sendo cinco no mês de setembro e três no mês de novembro de 2016, para a realização das cronometragens.



3.2 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Em seguida, foram realizadas as etapas referentes ao estudo de tempos e movimentos: cronometragens das atividades à luz de cada operador com o auxílio de um cronômetro e uma prancheta; cálculo do tempo cronometrado (*TC*) das etapas e do processo produtivo; cálculo do tempo normal (*TN*) e da velocidade de cada operador; cálculo do fator de tolerância (*FT*); e por fim, cálculo do tempo padrão (*TP*). Diante da variabilidade dos tempos dos operadores, tornou-se inviável calcular o número de ciclos.

Os dados foram submetidos à análise estatística com objetivo de identificar os fatores, chamados de variáveis independentes, que interferem na variável resposta tempo padrão dos operadores. Para isso, supondo normalidade, independência dos dados e homogeneidade de variância, foi feita uma Análise de Variância (ANOVA) com os fatores de níveis qualitativos. Nessa situação, desejou-se saber se o funcionário tiver concluído seu curso técnico em mecânica, possuir filhos, ser casado e trabalhar embarcado, influenciam no seu desempenho. Cada fator possui dois níveis qualitativos, descritos na tabela abaixo:

Tabela 3 - Níveis qualitativos

Níveis	Fatores							
	Casado		Filhos		Embarcado		Formação	
	sim	não	sim	não	sim	não	Concluída	Não concluída

As hipóteses da ANOVA para cada fator são:

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

Em que μ_1 é a média do nível “sim” ou “concluída” do fator em análise e μ_2 , do nível “não” ou “não concluída”. Um p-valor calculado menor que o nível de significância estabelecido (α), rejeita-se a hipótese de médias iguais, detectando, portanto, diferença entre os níveis dos fatores. Isso significa que a mudança de nível “sim” para “não” ou de “concluída” para “não concluída” do fator em análise causa alteração no tempo padrão.



Os resultados foram interpretados comparando as médias dos níveis estudados e foram recomendados os que apresentaram valores menores, indicando menor tempo de operação da atividade.

Para a análise quantitativa, o tempo padrão foi utilizado como variável resposta em função dos fatores tempo de experiência, idade e quantidade de filhos dos operadores. A tabela abaixo apresenta os fatores e seus respectivos níveis utilizados na análise:

Tabela 4 - Fatores tempo de experiência, idade e quantidade de filhos

Fatores			
	Tempo de experiência (meses)	Idade (anos)	Quantidade de filhos
Níveis	18	20	0
	24	23	0
	30	32	1
	36	33	1
	60	40	2

Foi feita uma análise de correlação com os fatores e o tempo padrão, identificando o grau de relação entre eles, para que posteriormente, se fizesse um ajuste de regressão linear de primeira ordem ou de segunda ordem. Para os fatores que foram estatisticamente significativos ($p\text{-valor} < \alpha$) no ajuste do modelo de primeira ordem, foi feito, posteriormente, um ajuste para um modelo de segunda ordem, pois poderiam ter um comportamento parabólico. A escolha do modelo que melhor representasse a situação foi feito de acordo com o que apresentou o maior coeficiente de determinação (R^2), indicando que tal modelo explica melhor a variação dos dados coletados.

Para o ajuste da equação linear de primeira ordem e quadrática foram utilizados, respectivamente, os modelos representados nas equações 7 e 8. Para os ajustes de segunda ordem, foi feita a otimização, calculando o valor de X_i do vértice da parábola (x_v) que gerasse um melhor tempo padrão. Esse valor foi calculado utilizando a equação 9.

Para todas as análises, utilizou-se um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) e se fez uso do *Microsoft Office Excel* e *Statistica 7.0*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa foi realizada em uma empresa que presta serviços de inspeção, manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos industriais, com foco na segurança e aperfeiçoamento de tecnologias há mais de 17 anos, ajudando empresas a alcançarem a excelência no desempenho de suas operações. Situada em Campos dos Goytacazes, RJ, a empresa conta atualmente com 88 funcionários.

A pesquisa foi realizada por meio do estudo de tempos e movimentos, onde efetuou-se o levantamento do tempo de calibração do manômetro à luz de cinco funcionários que foram observados durante o processo.

A tomada de tempo da calibração englobou o tempo em que o manômetro é posto na bomba de calibração até a sua fase final, que é a foto e etiquetagem. Após colocar o manômetro na bomba, o processo de calibração se inicia, cujas as etapas estão descritas a seguir:

- ✓ O manômetro é instalado na bomba: o operador faz a instalação do manômetro na bomba, verifica se há algum tipo de vazamento e espera o *Bourdom* se acomodar injetando e retirando a pressão, enquanto isso ele começa a preencher o certificado com o código do equipamento e a sua pressão;
- ✓ 1º Ciclo da calibração: é onde o operador manuseia a bomba para que a mesma injete pressão no manômetro, o que fará com que os indicadores de pressão apareçam conforme o andamento do 1º ciclo;
- ✓ 2º Ciclo da calibração: esse ciclo é realizado apenas para a conferência dos valores obtidos no primeiro ciclo;
- ✓ Finalização do certificado: nessa etapa o operador transcreve para o certificado os valores encontrados e calculados, também confere se os dados postos nos certificados estão corretos e;
- ✓ Finalização do instrumento: o operador deve colocar uma etiqueta, em cada manômetro, que contenha a data de calibração e a sua validade que são de 3 meses, além de colocar o código do instrumento. Também são tiradas fotos de todos os manômetros calibrados para um arquivamento e controle. Essas fotos vão junto com o certificado para os clientes.



4.1 REALIZAÇÃO DAS CRONOMETRAGENS

Para cada atividade, cinco manômetros e cinco operadores foram utilizados. Para cada etapa da calibração, segue uma legenda para facilitar a interpretação da tabela abaixo: A1 (instalação do manômetro na bomba), A2 (1º ciclo da calibração), A3 (2º ciclo da calibração), A4 (finalização do certificado) e A5 (finalização do instrumento). Além disso, segue o *TN* de cada operador.

Tabela 5 - Cronometragens e o tempo normal de cada operador

	A1	C1	C2	C3	C4	C5	TN (s)
Operador 1	164	120	86	95	136		120,2
Operador 2	223	140	160	180	147		170,0
Operador 3	138	143	107	105	114		121,4
Operador 4	160	120	136	141	132		137,8
Operador 5	135	110	114	115	116		118,0
A2							
Operador 1	88	92	72	85	76		82,6
Operador 2	120	142	82	121	124		117,8
Operador 3	94	89	77	109	90		91,8
Operador 4	86	83	75	80	75		79,8
Operador 5	74	74	75	81	76		76,0
A3							
Operador 1	83	64	63	70	63		68,6
Operador 2	85	106	140	95	119		109,0
Operador 3	95	67	70	119	120		94,2
Operador 4	101	77	69	76	79		80,4
Operador 5	60	66	60	82	62		66,0
A4							
Operador 1	43	39	40	43	46		42,0
Operador 2	52	39	60	70	74		59,0
Operador 3	73	73	41	48	49		56,8
Operador 4	42	65	70	44	46		53,4
Operador 5	50	58	56	57	55		55,2
A5							
Operador 1	90	122	80	60	35		77,4
Operador 2	90	69	100	99	106		92,8
Operador 3	51	43	38	50	37		43,8
Operador 4	48	43	46	45	44		45,2
Operador 5	39	40	42	38	37		39,2

A tabela 6 apresenta o TC de cada etapa da calibração do manômetro e o TC do processo produtivo.



Tabela 6 - Tempo médio das atividades e do processo produtivo

Etapas	TC das etapas(s)	TC do processo produtivo (s)
A1	133,5	
A2	89,6	
A3	83,6	419,7
A4	53,3	
A5	59,3	

4.2 FATOR DE TOLERÂNCIA

Para calcular o fator de tolerância (FT), se fez necessário a determinação do tempo ocioso (p). A empresa concede aos funcionários 15 minutos na parte da manhã para o café, 15 minutos na parte da tarde para o lanche, 10 minutos de atrasos no início do expediente e mais 10 minutos ao retornarem do almoço. Um total de 50 minutos em uma carga horária de 8 horas ao dia, o que resulta em um p de 0,104 e um FT de 1,116.

4.3 O TEMPO PADRÃO DOS OPERADORES, DAS ATIVIDADES E DO PROCESSO PRODUTIVO

Foram acrescentadas as tolerâncias concedidas pela empresa ao tempo médio de cada atividade e de cada operador (tabela 5) e depois o mesmo foi feito ao tempo médio do processo produtivo (tabela 6), resultando assim nas tabelas 7 e 8, respectivamente.

Tabela 7 - Tempo padrão dos operadores

Tempo Padrão (s)	A1	A2	A3	A4	A5
Operador 1	134,1	92,2	77,0	47,1	86,4
Operador 2	190,0	131,4	121,6	66,0	104,0
Operador 3	135,5	102,4	105,1	63,4	49,0
Operador 4	154,0	89,1	90,0	60,0	50,4
Operador 5	131,7	85,0	73,7	61,6	44,0



Tabela 8 - Tempo padrão das atividades e do processo produtivo

Etapas	TP das etapas (s)	TP do processo produtivo (s)
A1	149,0	
A2	100,0	
A3	93,3	468,4
A4	59,5	
A5	66,2	

4.4 RITMO DOS OPERADORES

Foi calculada a velocidade para cada operador com a finalidade compará-los com o ritmo normal da empresa. Vale ressaltar que se o operador estiver acima de 100% significa que ele está lento, se ele estiver abaixo de 100% é porque o mesmo está ágil e se operador estiver igual a 100% significa que ele está desempenhando a sua tarefa exatamente no tempo médio da empresa. A tabela a seguir representa, em porcentagem, a velocidade dos operadores considerando o processo produtivo.

Tabela 9 - Velocidade dos operadores em porcentagem

Operadores	Velocidade no processo produtivo
Operador 1	83%
Operador 2	117%
Operador 3	87%
Operador 4	85%
Operador 5	76%

Após o cálculo da velocidade dos operadores, é possível concluir que os operadores 1, 3, 4 e 5 estão rápidos em relação ao tempo padrão da empresa ou seja eles desempenham a tarefa em um tempo menor que 468,4 segundos. O operador 2 é o único operador lento, onde o seu tempo está acima do tempo padrão da empresa.

4.5 ANÁLISE QUALITATIVA

Avaliando os dados coletados, percebeu-se que o fator Casado estava diretamente relacionado com o fator Filhos, de modo que todo operador casado possuía pelo menos um filho e os não casados não possuíam. Por esse motivo um dos fatores foi retirado da análise, permanecendo o fator Casado. A tabela abaixo apresenta as médias e desvio padrão de cada nível de fator estudado, assim como os p-valores obtidos pela ANOVA:



Tabela 10 - Médias e desvio padrão de cada nível

Fatores	Média e desvio padrão		p-valor
	Sim /concluída	Não/Não concluída	
Casado	483,45 ± 99,41	445,84 ± 55,17	0,2891
Embarcado	476,42 ± 89,25	436,36 ± 64,14	0,3580
Formação	501,31 ± 94,36	419,06 ± 31,61	0,0145 *

* apresentou diferença significativa p-valor < 0,05

De acordo com a ANOVA realizada, apenas o fator Formação apresentou diferença significativa, ou seja, p –valor <0,05. Logo, pode-se afirmar que os operadores que já têm concluído seus cursos técnicos em mecânica realizam as atividades em tempo padrão maior do que os que ainda não concluíram. Esse resultado foi contrário ao esperado, porém, pode estar relacionado não ao fato da formação acadêmica interferir na execução das atividades, mas ao cansaço da rotina de trabalho, acúmulo de tarefas, pressão da alta direção, entre outros. Diante do exposto, não é possível afirmar as causas que ocasionaram o operador formado realizar a atividade em um tempo padrão maior, seria necessário um estudo mais detalhado. Os demais fatores apresentaram p-valor >0,05, portanto, as hipóteses de igualdade entre as médias foram rejeitadas, ou seja, trabalhar embarcado e ser casado não alteram o tempo padrão.

4.6 ANÁLISE QUANTITATIVA

Para o estudo dos fatores de níveis quantitativos, foram levadas em consideração a idade e tempo de experiência do operador. A quantidade de filhos foi retirada da análise visto que o fato de ter ou não filhos não altera o tempo padrão, como já escrito no item 4.5.

A análise de correlação identifica uma relação diretamente proporcional (correlação positiva: $r = 0,54$) entre o tempo padrão do funcionário e a sua idade e inversamente proporcional entre o tempo padrão e seu tempo de experiência (correlação negativa: $r = -0,31$). Com a interpretação dessas correlações, espera-se que funcionários de menor faixa etária e maior tempo de experiência seriam preferíveis por apresentarem menores tempos de operação. No entanto, pode-se considerar que essas relações são fracas, sendo essa última ainda menor. Em seguida, foi feita

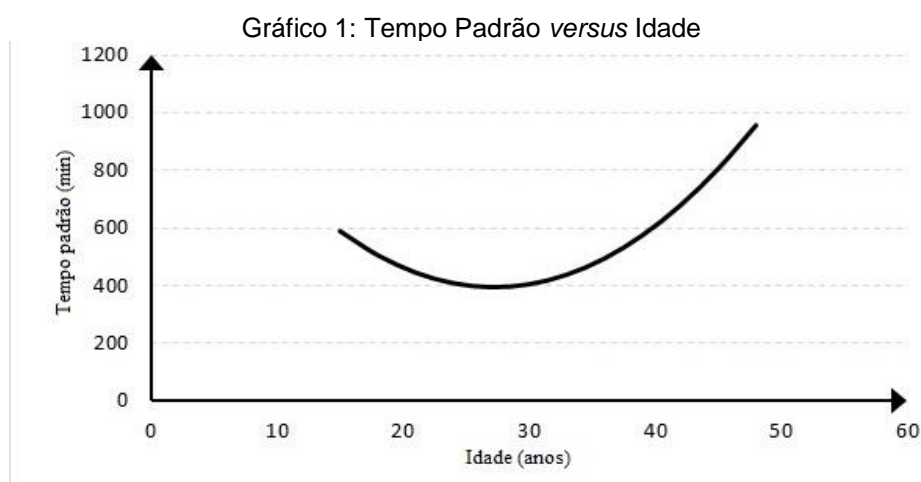
uma regressão linear com um modelo de primeira ordem para identificar a relação de causa e efeito entre esses fatores e o tempo padrão.

Teve-se como resultado da análise de variância para regressão que o tempo de experiência não foi significativamente ($p\text{-valor} > 0,05$) a causa da variação do tempo padrão dos operadores. Em contrapartida, a idade foi estatisticamente significativa ($p\text{-valor} < 0,05$) com $R^2 = 29,1\%$. Devido o R^2 obtido ser considerado baixo, foi feito um ajuste para um modelo de segunda ordem, com resultados na tabela abaixo:

Tabela 11 - Ajuste do R^2

Fator (X)	Modelo de 1ª ordem	R^2	Modelo de 2ª ordem	R^2
Tempo de experiência	$Y = -1,79X + 528,46$	0,1	-	-
Idade	$Y = 6,23X + 284,01$	0,29	$Y = 1,31X^2 - 71,35X + 364,05$	0,72

O modelo de segunda ordem foi o escolhido para representar os dados, pois apresentou maior R^2 em relação ao de primeira ordem. Esse modelo, representado graficamente por uma parábola de concavidade para cima, sugere um valor ótimo da idade para que se tenha um tempo mínimo. O gráfico abaixo representa o tempo padrão em função da idade, segundo o modelo quadrático proposto.



A otimização sugere que a idade mais adequada para se ter um menor tempo padrão é de aproximadamente 27 anos, o que gera um tempo padrão ótimo aproximado de 393 min.

5 CONCLUSÕES

O estudo de caso apresentou a aplicação do estudo de tempos e movimentos, em associação às técnicas estatísticas ANOVA e regressão linear, no processo de calibração de manômetro, na empresa localizada na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ.

Ao se comparar o tempo padrão de cada operador em relação ao tempo padrão da empresa, foi possível identificar quais são os operadores mais lentos e mais rápidos. Com a aplicação da ANOVA foi revelado que os operadores que já têm concluído seus cursos técnicos em mecânica realizam as atividades em tempo padrão maior do que os que ainda não concluíram e que trabalhar embarcado e ser casado não alteram o tempo padrão. Ao realizar a Regressão Linear foi constatado que o tempo de experiência não foi significativo para influenciar na variação do tempo padrão dos operadores e que a idade foi estatisticamente significativa, revelando que a idade mais adequada para se ter um menor tempo padrão é de aproximadamente 27 anos.

Para a empresa em questão essas informações são de extrema importância visto que a mesma é uma prestadora de serviço e que uma das definições de serviço é a variabilidade, podendo variar de operador para operador. Há duas formas existentes, na empresa, de se cobrar um serviço *offshore*: por diária, os operadores irão a bordo do navio ou plataforma para realizar o serviço por um determinado período de tempo previamente estabelecido e; por produtividade, um inspetor de equipamentos vai a bordo antes de convocar os operadores para mensurar quantos equipamentos existem a bordo que precisam de calibração. Assim a equipe sobe a bordo sem uma data estipulada para retornar e quanto mais equipamentos os operadores calibrarem, maior o lucro. Segundo o Diretor Comercial, os contratos por produtividade são muito mais lucrativos e representa uma grande parcela dos contratos realizados, logo, o estudo de tempos e movimentos revelou um tempo padrão para que esses manômetros a bordo possam ser calibrados e as análises estatísticas revelaram os fatores que mais influenciam nesse tempo de execução.

Sugere-se que a partir dessas informações obtidas, todos os funcionários que embarcam deverão ser treinados para alcançar esse tempo padrão e assim acarretar em uma maior produtividade, onde mais manômetros serão calibrados em um menor tempo; mais contratos fechados em um período; aumento da



confiabilidade devido a redução do tempo em que o pessoal está a bordo; e redução de custos. Para pesquisas futuras, recomenda-se que um número maior de operadores seja analisado, assim como a aplicação em outros segmentos mercadológicos.

REFERÊNCIAS

AL-SALEH, K. S. Productivity improvement of a motor vehicle inspection station using motion and time study techniques. **Journal of King Saud University - Engineering Sciences**, v. 23, n. 1, p. 33–41, 2011.

AMATO, D. T.; REIS, A. D. C. A percepção dos monitores sobre o programa de monitoria do Ensino Superior do CEFET/RJ. **Scientia Plena**, v. 12, n. 7, p. 1–10, 2016.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho**. 6ª ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA., 2004.

CHIAVENATO, I. **Introdução a teoria geral da administração**. 9. ed. São Paulo: Manole, 2014.

FIGUEIREDO, F. J. S.; OLIVEIRA, T. R. C.; SANTOS, A. P. B. M. Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados Ltda. **XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, out. 2011.

GOLBERG, M.; CHO, H. A. **Introduction to Regression Analysis**. 1. ed. EUA: WIT Press, 2004.

GONÇALVES, J. L. et al. Estudo de tempo e movimento na etapa de seleção de mudas em um viveiro florestal. **Floresta**, v. 44, n. 4, p. 647–656, 2014.

IBGE. **Agência IBGE Notícias**. Disponível em: <
<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/16555-setor-de-servicos-tem-queda-de-0-8-em-julho.html>>.
Acesso em: 17 set. 2017.

JACOBS, F. R.; CHASE, R. B. **Administração de operações e da cadeia de suprimentos**. 13. ed. Porto Alegre: McGrawHill, 2012.

LOPETEGUI, M. et al. Time motion studies in healthcare: What are we talking about?

Journal of Biomedical Informatics, v. 49, p. 292–299, 2014.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

NOVASKI, O.; SUGAI, M. Mtm como ferramenta para redução de custos: O taylorismo aplicado com sucesso nas empresas de hoje. **Revista Produção Online**, v. 2, n. 2, 2002.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

SANTOS, A. C. S. G. et al. Estudo de tempos e movimentos no processo de confecção de jalecos. **XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, out. 2015.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4^a ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SILVA, V. A. A.; GUIMARÃES, A. L.; JÚNIOR VERALDO, L. G. Aplicação de técnicas de tempos & métodos em linha de envase de óleos lubrificantes. **Revista de Gestão & Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 58–63, 2014.

SIMÕES, D.; FENNER, P. T.; ESPERANCINI, M. S. T. Produtividade e custos do Feller-Buncher e processador florestal em povoamento de eucalipto de primeiro corte. **Ciencia Florestal**, v. 24, n. 3, p. 621–630, 2014



Engenharia de Métodos: uma revisão de literatura sobre o estudo de tempos e movimentos

Work Study: a review of the literature on time-motion study

Letícia Ali Figueiredo Ferreira, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, leticialifig@gmail.com

Ana Carla de Souza Gomes dos Santos, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, anacarla.engenharia@gmail.com

Josinaldo de Oliveira Dias, Universidade Candido Mendes, josinaldo.engenharia@yahoo.com.br

Luiz Phillipe Mota Pessanha, Universidade Candido Mendes, luizmpessanha@gmail.com

Resumo: A Engenharia de Métodos, que compreende o estudo de tempos e movimentos, é uma das mais importantes e antigas áreas da Engenharia de Produção. Entretanto, apesar do significativo impacto dos seus estudos na busca pela melhoria da produtividade e desempenho das organizações, pouco se tem visto em produção acadêmica na área. Dificuldades relacionadas ao levantamento de informações bibliográficas possui relação direta com este fato. Assim, este trabalho busca contribuir para a construção da informação referente ao estudo de tempos e movimentos por meio do desenvolvimento de um ensaio teórico baseado em um levantamento bibliográfico de artigos publicados entre os anos de 2009 e 2017, relacionando aspectos multidisciplinares e da literatura tradicional e proporcionando uma comunicação efetiva entre diferentes atores e percepções da área.

Palavras-chave: estudo de tempos; estudo de movimentos; revisão de literatura; ensaio teórico; engenharia de métodos

Abstract: Work study, which includes time and motion studies, is one of the most important and traditional areas of Industrial Engineering. However, despite the significant impact of its studies to increase both productivity and performance of organizations, little has been seen in academic production in the area. Difficulties related to the bibliographic are directly related to this fact. Thus, this work seeks to contribute to the construction of information related to time and motion studies through the development of a theoretical essay based on a bibliographical study of articles published from 2009 to 2017, relating multidisciplinary aspects and traditional literature, providing an effective communication among different actors and perceptions of the area.

Keywords: time study; motion study; literature review; theoretical essay; work study

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia de Métodos, inserida no estudo de projetos, operações e melhoria de sistemas produtivos da entrega de bens e serviços, possui sua história estreitamente associada ao surgimento da Engenharia de Produção em decorrência da relevância e pioneirismo das proposições e contribuições de Frederick W. Taylor, Frank B. Gilbreth e Lillian M. Gilbreth, sendo estes reconhecidos como exercendo papéis fundamentais na origem do tratamento adequado e sistemático dos processos de produção (DURAN; CETINDERE; AKSU, 2015; MENDOZA-CHACÓN et al., 2016). O estudo de métodos e medidas do trabalho são suas contribuições mais relevantes (LAN; WANG; MA, 2009; MOKTADIR et al., 2017; OCHOA et al., 2017; SOUSA et al., 2015).

Ainda hoje, os métodos propostos dentro da Engenharia de Métodos, que é uma das mais antigas subáreas de conhecimento da Engenharia de Produção, possuem grande relevância no contexto organizacional. O mercado competitivo possui uma enorme influência no esforço das empresas na busca pela melhoria da produtividade, desempenho e organização do trabalho, sendo estes alguns dos mais importantes resultados da engenharia de métodos (MORI et al., 2015; SOUSA et al., 2015). Assim, a aplicação das metodologias para estudo e mensuração dos métodos de trabalho são o foco central de artigos científicos e estudos de caso, que buscam comprovar a eficiência da sua aplicação em diferentes cenários e âmbitos institucionais (MOKTADIR et al., 2017; WAGENAAR et al., 2016) ou (Ver: NAIK; AGOLA; RATHOD, 2014; PATEL, 2015; QIU et al., 2017; TILAHUN et al., 2017).

Entretanto, ainda se percebe uma grande dificuldade relacionada ao levantamento de informações bibliográficas referente a esses estudos, principalmente em anais de congressos e revistas relacionadas à Engenharia de Produção, devido a uma baixa produção aplicada da área.

Observando o contexto nacional por meio de dados obtidos dos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), um dos mais antigos e importantes eventos apoiados e organizados pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), pode-se perceber o baixo número de publicações relacionadas ao estudo de tempos e movimentos, ou inseridos na subárea temática da Engenharia de Métodos, quando comparados ao total



produzido em sua área principal, Gestão da Produção, tal como ilustrado no Gráfico 1, além de não ultrapassar de 3% do número total de artigos submetidos no evento durante esse período.

Gráfico 1 - Comparação entre o número de artigos de engenharia de métodos publicados e sua área temática correspondente no ENEGEP entre 2007 e 2016



Paralelamente, outra dificuldade encontrada se refere ao fato de as informações de literatura correspondentes ao campo de estudo da Engenharia de Métodos serem antigas, com poucas análises críticas e teóricas.

Diante do exposto, este trabalho busca contribuir para a construção da informação referente ao estudo de tempos e movimentos por meio do desenvolvimento de um ensaio teórico baseado em um levantamento bibliográfico de artigos publicados entre os anos de 2009 e 2017, relacionando aspectos multidisciplinares e da literatura tradicional e, proporcionando uma comunicação efetiva entre diferentes atores e percepções da área.

2 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva de revisão de literatura (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014), uma vez que seu propósito compreende a identificação e apresentação de ideias e conceitos contidos em artigos que discorrem sobre o estudo de tempos e movimentos.

A priori, foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos através da escolha da base de dados de pesquisa. Neste caso, foram utilizados o *Google Scholar* e as

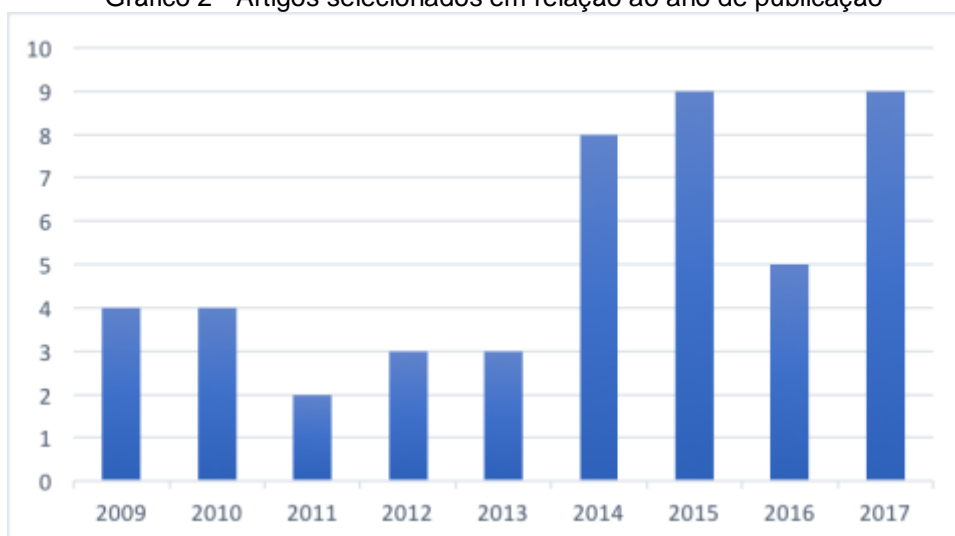


bases *Emerald Insight* e *Scielo*. Logo após, foi realizada a seleção de palavras-chave para busca dos artigos, sendo eles: “*time study*”, “*motion study*”, “*time-motion study*”, “*work measurement*”, “*taylorism*”, “*motion economy*”, “*work study*”, “*work analysis*”, “*scientific administration*”, “*systematic soldering*” e “*stopwatch time study*”.

A próxima etapa de leitura exploratória contou com 105 artigos que continham o estudo de tempos e movimentos como abordagem principal ou secundária. Durante a busca foram descartados artigos que não possuíam nenhum dos aspectos a seguir: contextualização histórica do tema, descrições conceituais, aspectos metodológicos para execução do estudo de tempos e movimentos e data de publicação inferior a 2009 (com exceção da literatura original relacionada ao tema).

Do refinamento da leitura exploratória, seguiu-se 47 artigos para leitura aprofundada e sumarização, apresentados no Gráfico 2 de acordo seu ano de publicação.

Gráfico 2 - Artigos selecionados em relação ao ano de publicação



Com a leitura e interpretação das informações contidas nos artigos refinados, foi realizado uma discussão sobre o material levantado em forma de ensaio teórico, que abrangeu a Engenharia de Métodos em uma abordagem conceitual e histórica, seguido por um aprofundamento do Estudo de Movimentos e do Estudo de Tempos e uma análise crítica da literatura explorada.



3 ABORDAGEM CONCEITUAL DA ENGENHARIA DE MÉTODOS

A Engenharia de Métodos denomina-se como a ciência de estudo dos sistemas de trabalho de forma a desenvolver métodos e procedimentos para execução de tarefas (SOUSA et al., 2015), sendo composta principalmente pelo estudo dos métodos e medidas do trabalho.

O estudo de movimentos e tempos, como também são abordados na literatura, é evidenciado como o estudo e análise metodológica do sistema de trabalho, que tem por finalidade o desenvolvimento de um método hábil e eficiente para a padronização do processo produtivo. Seu propósito principal é o exame e a melhoria sistemática dos métodos de trabalho humano, através da consideração de todos os fatores que afetam as suas condições e a sua eficiência (MOKTADIR et al., 2017; PISUCHPEN; CHANSANGAR, 2014). Dessa forma, por meio da engenharia de métodos se torna possível assegurar o melhor uso do recurso humano e material alocados a uma determinada atividade (JAISWAL; SANE; KARANDIKAR, 2016).

Em adição à determinação da quantidade de trabalho realizada em certos períodos de tempo e ao auxílio na predição de horas de trabalho e saídas de produção (JAISWAL; SANE; KARANDIKAR, 2016; PATEL, 2015), o estudo de tempos e movimentos reforça ainda a sua contribuição por meio da eliminação de trabalhos desnecessários e de gargalos da produção, enquanto fornece métodos para mensuração do trabalho a fim de determinar a melhor performance do operário (MORI et al., 2015; PUVANASVARAN; MEI; ALAGENDRAN, 2013).

4 CONTEXTO HISTÓRICO DO ESTUDO DOS TEMPOS

Segunda a literatura correspondente, as primeiras investigações do trabalho e da produtividade foram realizadas no início do século XX, devido as preocupações relacionadas à alta ineficiência e perda de recursos da época (SANTOS, 2017; TAYLOR, 1990; WAGENAAR et al., 2016). O cenário de rápido crescimento e evolução industrial coincidia com o surgimento de novas tecnologias, novos métodos de trabalho, desenvolvimento econômico e desordem no âmbito trabalhista (GIBSON et al., 2015). As empresas e indústrias expandiam seu trabalho em volume

e complexidade, transformando-se em enormes corporações que exigiam ainda mais esforços administrativos.

Nesse contexto, foi em 1881, na usina da Midvale Steel Company, que Frederick W. Taylor identificou a carência de informação da gerência relativa aos métodos de produção fabril como um dos fatores determinante para a falta de produtividade e motivação dos funcionários (SCHACHTER, 2010). Segundo Simha e Lemak (2010), Taylor também adereçava tais problemas às estratégias gerenciais ineficientes, manifestadas em ações que potencializavam a ideia de produção restrita por parte dos funcionários, que se condicionavam a realizar o mínimo de trabalho possível. Tal comportamento foi denominado por ele como “*systematic soldiering*” (BLAKE; MOSELEY, 2010; GERALDI; LECHTER, 2012; NEWELL, 2015).

Dessa maneira, Taylor resolveu dedicar-se ao estudo dos tempos para resolver o problema e propôs que a maior perda ocasionada pela ineficiência estava relacionada a um desperdício do esforço humano e tão pouco dos recursos materiais (LOPETEGUI et al., 2014; TAYLOR, 1990).

Neste contexto, Taylor buscava corroborar com a noção básica de “administração científica” e iniciava seu estudo dos tempos buscando determinar a fração de energia que um homem poderia despende em um dia de trabalho. Duran, Cetindere e Aksu (2015) e Gibson et al. (2015) mostram que o que Taylor determinou então foi o período em que um funcionário, em acordo com o seu trabalho, totalmente dirigido a utilizar de um método específico com os materiais ou instrumentos corretos, empregaria para realizar essa tarefa com normalidade ou expertise.

Verificou-se uma clara relação entre a quantidade de energia consumida por um trabalhador e a duração e frequência dos períodos de trabalho e de descanso, sendo estes últimos os fatores controladores da fadiga e rendimento dos trabalhos pesados (PATEL, 2015; TAYLOR, 1990). Tal alegação foi devidamente ilustrada por Taylor em sua investigação sobre o uso da pá em 1898, onde conseguiu-se determinar qual a carga por pá que permitiria um bom operário mover a quantidade máxima de material por dia, aumentando sua eficiência e produtividade, e tornando-se um dos seus mais famosos experimentos a utilizar métodos de cronometragem.

Nota-se, a partir dos fatos iniciais, que Taylor indagava os métodos empíricos de iniciativa e incentivo em que se baseavam a administração, sendo o primeiro a



manifestar a possibilidade de performance de análises sistemáticas em trabalhos fabris (SCHACHTER, 2010). Assim, em sua obra original, Taylor descreveu aquilo que chamou de “princípios básicos da administração científica” da seguinte forma (BLAKE; MOSELEY, 2010; SCHACHTER, 2010; TAYLOR, 1990):

- ✓ Primeiro – Desenvolver para cada elemento do trabalho individual uma ciência que substitua os métodos empíricos;
- ✓ Segundo – Selecionar cientificamente, depois treinar, ensinar e aperfeiçoar o trabalhador. No passado ele escolhia seu próprio trabalho e treinava a si mesmo como podia;
- ✓ Terceiro - Cooperar cordialmente com os trabalhadores para articular todo o trabalho com os princípios da ciência que foi desenvolvida e;
- ✓ Quarto – Manter divisão equitativa de trabalho e de responsabilidade entre a direção e o operário. A direção incumbe-se de todas as atribuições, para as quais esteja mais bem aparelhada do que o trabalhador; ao passo que no passado quase todo o trabalho e a maior parte das responsabilidades pesavam sobre o operário.

A máxima de Taylor, sob a ótica da administração científica, propunha então uma total transformação nas percepções dos operários e da administração, incorporada a uma ideia de cooperação e crescimento mútuo entre empregadores e empregados. Essa chamada “revolução mental” (GRACHEV; RAKITSKY, 2013) mostrou-se como base para a fundamentação da administração de Taylor, através da priorização da ciência, harmonia, cooperação, rendimento máximo e desenvolvimento individual em benefício de ambas as partes (SCHACHTER, 2010; VIJAI et al., 2017). Neste momento, sugeria-se a imprescindibilidade do uso da investigação científica como método para estudo do trabalho e eliminou-se a subjetividade das intuições individuais.

Nesses termos, Grachev e Rakitsky (2013) esclarecem que a obra de Taylor foi determinante para o crescimento da economia e para determinação de processos produtivos no início do século XX, ultrapassando os limites dos processos fabris e apresentando enormes impactos sociais segundo a aplicação dos seus princípios,

bem como inspirando e fundamentando o trabalho de outros estudiosos da área.

5 CONTEXTO HISTÓRICO DO ESTUDO DOS MOVIMENTOS

Frank B. Gilbreth e Lilian M. Gilbreth, conhecidos como “*Father of Motion Studies*” e “*First Lady of Management*”, respectivamente, são dois estudiosos que, após conhecerem o trabalho e estudo de tempos realizado por Taylor, tornaram-se fortes aliados e propagadores das noções da administração científica – apesar de não concordarem com a totalidade de suas ideias. Seus trabalhos se concentravam no estudo da performance do trabalho e na satisfação do operário conforme a busca da melhor maneira de executar e organizar uma tarefa (BAUMGART; NEUHAUSER, 2009; MEHTA; DESAI, 2014).

A contribuição do casal Gilbreth à administração científica teve seu início com Frank Gilbreth que, em 1885, despertou interesse na análise dos movimentos e métodos de trabalho enquanto trabalhava na Thomas J Whidden Company, uma empresa do ramo da construção civil. Tal como indicado em Tikhomirov (2011) e Gibson et al. (2016), Frank atentou-se as falhas relacionadas ao trabalho realizado pelos pedreiros das obras, que utilizavam de técnicas inconsistentes e ineficientes, notando as diferenças nos movimentos realizados em uma mesma tarefa e como esses movimentos influenciavam na velocidade e qualidade do trabalho. Seu estudo na área foi extremamente significativo e posteriormente reconhecido no livro de Taylor, que mostrou em sua obra como os princípios da administração científica auxiliaram Gilbreth na redução de movimentos dos operários de 18 para 5 e seus efeitos na melhoria do trabalho realizado (GILBRETH, 1909).

Lilian se adentrou no ramo da administração mais tardiamente, quando comparado a Frank, porém teve papel igualmente relevante. Em 1904, após seu casamento, viu-se inclinada a redirecionar seus esforços para o estudo da psicologia, de forma a auxiliar e incrementar o trabalho do marido e, junto a ele, embarcar na determinação das melhores práticas de execução do trabalho (DERKSEN, 2014; GRAHAM, 2013; MOUSA; LEMAK, 2009). Enquanto Frank estava focado nos aspectos técnicos da realização e execução das atividades, Lilian se mostrava devota aos seus elementos humanos, sendo a ambição de ambos o aumento da eficiência do trabalho e produtividade do trabalhador (GIBSON et al., 2015) através dos estudos dos micro

movimentos e da fadiga.

Frank e Lilian partilhavam da opinião de Taylor quando o mesmo dizia que um funcionário sob devida supervisão tendia a realizar suas atividades com mais acurácia e competência, devendo assim receber uma maior recompensação pelo seu trabalho (GIBSON et al., 2016). Lilian ainda reforçava a importância de uma atenção direcionada ao trabalhador e insistia que um conhecimento industrial e treinamento eficaz tinham o poder de elevar as habilidades dos operários (MOUSA; LEMAK, 2009).

Apesar do profundo respeito que nutria por Taylor e seu trabalho, em Baumgart e Neuhauser (2009) é constatado que os Gilbreth utilizavam-se de seus próprios métodos para realização de seus experimentos, começando com a substituição do uso do cronômetro por técnicas de microfilmagem de movimentos. Tal prática originava mais benefícios para a ilustração dos melhores métodos e promovia os princípios da administração científica, tal como a reorganização e aperfeiçoamento das rotinas de trabalho, introdução ao planejamento de setores e gerenciamento dos custos. Assim, perante a junção desses procedimentos, o casal Gilbreth introduziu o que é hoje conhecido como *micromotion study*, que envolve técnicas de filmagem e cronometragem simultâneas de atividades (GIBSON et al., 2016).

Apesar de Taylor abordar minimamente em sua obra a importância do fator humano, foram os estudos realizados por Lilian Gilbreth que trouxeram este pensamento para o centro da administração científica (GRAHAM, 2013). Em uma obra intitulada "*The Psychology of Management*", de 1914, Lilian reforçava a importância da participação dos funcionários nas tomadas de decisão, o trabalho como reflexão da individualidade do trabalhador e os métodos de incentivo (GIBSON et al., 2016). Seus pensamentos ultrapassavam os princípios de Taylor nessa área, preocupando-se com a maneira com que o trabalho era vivenciado pelo operário e indo muito além dos incentivos econômicos para eliminação da ineficiência laboral (MOUSA; LEMAK, 2009). Com tais ideias abraçadas por Frank, o casal Gilbreth introduziu inúmeras metodologias voltadas para a psicologia humana relacionadas à administração científica, complementando a busca pela melhor maneira de execução de uma tarefa com as individualidades do trabalhador e amenizando as duras críticas sofridas pelos métodos de Taylor na época (BAUMGART; NEUHAUSER, 2009; GRAHAM, 2013; KRENN, 2011).



Também é mostrado em Krenn (2011) que quando relacionado à fadiga, os trabalhos do casal Gilbreth também apresentavam pontos divergentes às ideias de Taylor. Enquanto o pai da administração científica tinha a economia de tempo como principal foco para a análise da fadiga, relacionando os tempos e frequência de parada e trabalho à produtividade, Frank e Lillian se preocupavam com outros aspectos que envolviam o bem-estar e segurança do trabalhador, bem como sua relação aos movimentos desnecessários, onde classificava-se a fadiga em duas classes, sendo uma originada do próprio trabalho e seus aspectos necessários e, a outra de movimentos desnecessários que se mostravam descartáveis. De tal forma, a redução da fadiga tanto física quanto psicológica propunha a criação de uma força laboral mais cooperativa e produtiva.

A busca de Frank e Lillian Gilbreth pela melhor maneira de executar uma tarefa se baseava, então, na economia de tempo de trabalho através de uma forma mais eficiente de executá-lo, de forma que não se exigisse mais esforço por parte do operário e aumentasse sua produtividade sem aumentar sua fadiga (TOWILL, 2009). Para tal, foi definido os seguintes passos para a construção do estudo dos movimentos, conhecido como “*The Gilbreth System*” (TOWILL, 2010):

- a) Observação e definição da atuação situação, notando qualquer aspecto que pode apresentar qualquer efeito na performance do trabalho;
- b) Análise do trabalho através do uso de equipamentos específicos para tal tarefa, tal como câmeras para gravação das atividades;
- c) Reexame dos resultados das análises anteriores pela eliminação de qualquer fração do trabalho que fosse considerada desnecessária, combinando etapas quando necessário e possível, e projetando equipamentos que poderiam reduzir excesso de movimentos durante a execução do trabalho e;
- d) Reconstrução do trabalho através da síntese dos movimentos e atividades restantes, resultando na formulação de um novo melhor método para execução do trabalho.

Além de tal método e das contribuições para a análise do trabalho, da fadiga e do aspecto psicológico humano no trabalho, o casal Gilbreth deixou um legado de contribuições para o ramo da administração e engenharia. São atribuídos a Frank, ferramentas controladoras da fadiga na construção civil, bem como princípios para a



busca do melhor método. Já a Lillian, atribui-se os fundamentos para a construção de conceitos relativos à ergonomia, balanço entre vida e trabalho e enriquecimento do trabalho, além de diversos méritos relacionados ao papel da mulher na administração científica (KRENN, 2011).

Em conjunto, Frederick W. Taylor e o casal Frank e Lillian Gilbreth tiveram papel determinante na construção da administração como ciência. Suas participações ainda são alvos de extensos estudos e análises, servindo como embasamento de diversos sistemas de melhoria e organização do trabalho e da produção, uma vez que o estudo de tempos e movimentos (como ainda conhecido) auxilia no controle da qualidade e eficiência de processos produtivos, simplificando métodos operacionais, reduzindo excesso de trabalho e evitando o desperdício de recursos (DURAN; CETINDERE; AKSU, 2015).

6 ASPECTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO DE MOVIMENTOS

O esforço na busca pela melhor maneira de execução do trabalho, que se iniciou e consolidou com os estudos do casal Gilbreth (GIBSON et al., 2015; MOUSA; LEMAK, 2009), se estende até os dias atuais e está, dentre outros fatores, relacionado ao dinamismo das relações humanas com o trabalho e suas constantes mudanças e revoluções. Tal preocupação se associa tanto aos indivíduos e sua necessidade de melhoria da qualidade de vida laboral, quanto à procura do desenvolvimento dos métodos e operações industriais.

A produção manual predominante antes da Revolução Industrial cedeu espaço ao uso das máquinas, que passaram a sobrepor algumas das habilidades humanas. Isso foi necessário devido ao crescimento da demanda produtiva, que provocou o surgimento das divisões do trabalho e o aumento do trabalho repetitivo. Entretanto, as atividades manuais não foram extintas e ainda compõem grande parte das operações, seja pela alta complexidade de certas atividades - que impossibilitam sua mecanização -, por motivos estratégicos ou por aspectos econômicos, como a baixa frequência de certas operações e a inviabilidade econômica de sua automação (CROCITO, 2015; GILBRETH, 1909; TAYLOR, 1990).

O estudo de movimentos, por si só, busca auxiliar na melhoria das operações de



forma a simplificar e aperfeiçoar sua execução através da análise das atividades realizadas pelo homem e pela máquina, bem como todos os movimentos associados a elas, levando em consideração a economia de esforço por parte do operário, em benefício de sua saúde e segurança (HANAMANT et al., 2017; SHINDE; JADHAV, 2012). Dessa forma, nota-se a importância do estudo dos micros movimentos como uma das melhores técnicas de registro permanente dos métodos utilizados e dos tempos despendidos em uma atividade.

Pela viabilidade na determinação da eficiência dos movimentos realizados e das condições de trabalho, Shinde e Jadhav (2012) caracterizam o estudo dos movimentos como capaz de identificar e compreender os gargalos relacionados ao esforço humano e ao sistema. Hanamant et al. (2017) e Ochoa et al. (2017) ainda ressaltam o fato de tal estudo ser a base fundamental para estudo de tempos, uma vez que este poderia ter sua credibilidade de resultados comprometida, caso não fosse aplicada ao melhor método de execução da atividade ou trabalho.

7 ASPECTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO DOS TEMPOS

Outo aspecto relevante da Engenharia de Métodos, além da determinação dos métodos de trabalho, é o conhecimento dos tempos despendidos nas operações que compõem o trabalho e auxiliam na identificação de oportunidades de melhoria da produtividade e eficiência da produção. Da perspectiva fabril, o tempo de ciclo das operações é uma das mais importantes e valiosas variáveis de informação, podendo ser determinada por meio do estudo de tempos de uma operação (LAD et al., 2016).

Nabi, Mahmud e Islam (2015) trazem em seu trabalho uma comparação entre dois diferentes tratamentos do estudo de tempos, onde em uma abordagem tradicional de mensuração do trabalho, o mais importante objetivo traçado era obter a avaliação quantitativa da performance. Já abordagens atuais sugerem uma perspectiva diferente, focada em avaliar crescimento e desenvolvimento de capacidade. Dessa forma, o estudo de tempos resulta não só em melhoria da satisfação, mas também da eficiência e da eficácia organizacional.

Duran, Cetindere e Aksu (2015) descrevem a existência de uma variedade de técnicas e procedimentos inerentes ao estudo de tempos que garantem a

mensuração do trabalho associado ao homem, máquina e suas combinações, de forma que haja um resultado mais condizente com o processo analisado. Para fins de pesquisa e aplicação, a utilização de cronômetro para análise das etapas do processo é a maneira mais comum para realização do estudo (MOKTADIR et al., 2017; MORI et al., 2015; NABI; MAHMUD; ISLAM, 2015; NOVOA; MENDEZ, 2009; PUVANASVARAN; MEI; ALAGENDRAN, 2013).

Assim, o estudo de tempos é uma técnica de mensuração do trabalho através da observação e cronometragem dos operadores-padrão, possuindo como resultado o tempo gasto para a execução de uma tarefa ou trabalho, sob determinadas circunstâncias e condições, por um trabalhador qualificado (NABI; MAHMUD; ISLAM, 2015; VIJAYAN et al., 2017). Uma das limitações do estudo é um fenômeno conhecido como *Hawthorne Effect*, que consiste na diminuição do ritmo de um trabalhador observado devido a sua mudança de comportamento frente o processo de cronometragem (NABI; MAHMUD; ISLAM, 2015).

O procedimento metodológico padrão para realização de tal estudo é descrito e detalhado, baseado em aplicações da literatura, nas subseções a seguir.

7.1 ANÁLISE, REGISTRO E DIVISÃO DAS OPERAÇÕES

Normalmente, um trabalho analisado durante um estudo de tempos despende uma excessiva quantidade de tempo, sendo importante que o mesmo seja dividido em tarefas ou elementos básicos de mais fácil análise e medição (NOVOA; MENDEZ, 2009).

Assim, a primeira etapa para execução do estudo de tempos é o delineamento do processo produtivo ou do trabalho analisado, de forma a garantir uma visualização mais fácil e dinâmica dos passos que o compõe (PARMAR; PARTH; NIRAJ SHINGALA, 2016; SILVA; GUIMARÃES; JÚNIOR, 2014). Esse delineamento pode ser ilustrado conforme a utilização de ferramentas de mapeamento de processo, como o fluxograma ou mapas de atividades.

Em literatura básica, a cronometragem de pequenas operações individuais traz benefícios importantes para o estudo de tempos, que ainda são reforçados por diversos autores (NAIK; AGOLA; RATHOD, 2014; PATEL, 2015; PUVANASVARAN; MEI; ALAGENDRAN, 2013; SINGH et al., 2012). Entre as vantagens observadas,

pode-se citar a garantia de análise criteriosa dos tempos despendidos em diversas etapas do processo, seja por diferenças no ritmo de operador em cada uma dessas etapas, seja pela natureza da atividade, como atividades de inspeção, por exemplo.

7.2 DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE CICLOS

Após a divisão do trabalho em elementos identificáveis, realiza-se a cronometragem das operações individuais. Existem dois métodos descritos na literatura para realização das medições do tempo, sendo estes a forma contínua de leitura ou o *snapback*, onde o cronometro é zerado após a medição de cada operação individual (GAUNIYAL; PANT; AGARWAL, 2014).

Para que se garanta a confiabilidade dos registros de tempo realizados para determinação do tempo padrão do operador é preciso que se indica a quantidade de cronometragens essencial para cada operação, de forma que o tempo real (TR), determinado pelo tempo de execução da atividade medido através do uso do cronômetro, seja ilustrativa (GAUNIYAL; PANT; AGARWAL, 2014; MORI et al., 2015).

Este número de ciclos é determinado, de acordo literatura básica, pela Equação 1 a seguir:

$$N = \left(\frac{Z \times R}{E \times d_2 \times \bar{x}} \right)^2 \quad (1)$$

Em que:

N = número de ciclos;

Z = coeficiente de distribuição normal;

R = amplitude da amostra;

E = erro relativo da medida;

d_2 = coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

\bar{x} = média dos valores das observações.

Os valores de Z e de d_2 utilizados no cálculo do número de ciclos são apresentados em tabelas encontradas na literatura (PEINADO; GRAEML, 2007; BARNES, 2004).

Após determinação do número de ciclos (N), verifica-se se o número de cronometragens inicialmente realizadas no estudo é suficiente. Essa verificação é feita por meio da comparação entre o valor de N calculado e o número de cronometragens realizado. Caso o valor de N seja superior, serão necessárias a realização de novas cronometragens, de forma a manter o nível de confiabilidade desejada. Caso o valor de N seja inferior, mantém-se a média das cronometragens como o Tempo Real da atividade.

7.3 DETERMINAÇÃO DO TEMPO NORMAL E AVALIAÇÃO DO RITMO

Durante o estudo de tempos, assume-se que um operador que tenha sido treinado para uma determinada atividade seja capaz de executá-la em um tempo específico, levando em consideração certas condições (MISHRA, 2015; MORI et al., 2015).

Entretanto, não é assegurado, após a determinação do Tempo Real, que todos os operadores irão trabalhar despendendo o mesmo tempo de operação. As diferenças que ocorrerão entre eles estão diretamente relacionadas ao ritmo de cada um no processo (GAUNIYAL; PANT; AGARWAL, 2014)

Assim, através da consideração do ritmo, ou velocidade, de cada operador, determina-se o Tempo Normal, sendo este descrito pela Equação 2 (MORI et al., 2015):

$$TN = TR \times V \quad (2)$$

Em que:

TN = Tempo-Normal;

TR = tempo real;

V = velocidade ou ritmo do operador.

7.4 ANÁLISE DE TOLERÂNCIA E TEMPO PADRÃO

Outros aspectos contidos em literatura básica original (BARNES, 2004) e ainda reproduzida em trabalhos atuais (GAUNIYAL; PANT; AGARWAL, 2014; MOKTADIR et al., 2017; MORI et al., 2015) diz respeito às tolerâncias do processo e/ou organizacionais que devem ser consideradas durante o estudo dos tempos.

Segundo Nabi, Mahmud e Islam (2015), diferentes tipos de tolerâncias, ou *allowences*, são permitidas dentro de um processo de produção, seja ele qual for. Essas tolerâncias são relacionadas aos diversos fatores e são inevitáveis, interferindo diretamente na determinação do tempo das atividades. Entretanto, é preciso que sejam indicadas quais tolerâncias serão consideradas durante o estudo de tempo, uma vez que atrasos de ordem natural ou inerentes ao trabalho não podem ser motivo de penalização do trabalhador (GAUNIYAL; PANT; AGARWAL, 2014).

Assim, o tempo de execução da atividade agregada às tolerâncias do processo, é chamado de Tempo Padrão e determinado de acordo a Equação 3 (MOKTADIR et al., 2017; NABI; MAHMUD; ISLAM, 2015).

$$TP = TN \times FT \quad (3)$$

Em que:

T_p = Tempo-Padrão

TN = Tempo Normal;

FT = fator de tolerâncias do processo em %.

Para descrever a variável FT, utiliza-se o seguinte conjunto de relações nas Equações 4 e 5 (GAUNIYAL; PANT; AGARWAL, 2014):

$$p = \frac{\Sigma \text{ tempo de paradas}}{\text{tempo total do turno de trabalho}} \quad (4)$$

$$FT = \frac{1}{1 - p} \quad (5)$$

Em que:

p = o tempo ocioso do processo ou atividade.

Dessa forma, o tempo requerido para a execução de uma atividade específica, usando um método padrão e específico, tal como descrito por Taylor em seu trabalho, é definido e determinado (MOKTADIR et al., 2017; OCHOA et al., 2017).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar a literatura disponível sobre a Engenharia de Métodos em bases de dados de pesquisa acadêmica, sob a perspectiva principal do estudo de tempos e movimentos.

Por meio do exame do conteúdo descrito, bem como das leituras exploratórias e de refinação realizada, nota-se que os métodos utilizados para aplicação dos estudos de tempos e movimentos ainda mantém o mesmo padrão de execução metodológica, tal qual como descrito em literaturas básicas originais, como Barnes (2004). Em contrapartida, as releituras do estudo através do tempo fazem com que seus resultados sejam sempre adaptados a diferentes contextos organizacionais, com aplicações em processos de manufatura, empresas de serviços e salas de cirurgia, por exemplo.

A multidisciplinaridade dos artigos explorados mostra a importância das diferentes percepções trazidas, uma vez que os contextos históricos de formulação e proposição, tanto do estudo de tempo como de movimentos, pode ser melhor estruturado considerando aspectos culturais e sociais vigentes na época. Salienta-se ainda a possibilidade de determinação mais precisa das contribuições reais do estudo para o estabelecimento de outras áreas da Engenharia de Produção, como a Ergonomia e Organização do Trabalho, bem como as contribuições individuais trazidas por cada autor envolvido na construção da Engenharia de Métodos.

Assim, o trabalho cumpre o seu papel ao reunir diferentes aspectos de diversas literaturas, proporcionando a comunicação e o relacionamento entre diversos autores, cenários e áreas de atuação para a construção de uma fonte de informação comum, atual e bibliograficamente fundamentada do estudo de tempos e movimentos.

REFERÊNCIAS

BARNES, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e Medida do Trabalho**. 6. ed. São Paulo: 2004.

BAUMGART, A.; NEUHAUSER, D. Frank and Lillian Gilbreth : scientific management



in the operating room. **Qual Saf Health Care**, v. 18, p. 413–415, 2009.

BLAKE, A. M.; MOSELEY, J. L. One hundred years after the principles of scientific management: Frederick Taylor's life and impact on the field of human performance technology. **Performance Improvement**, v. 49, n. 4, p. 27–34, abr. 2010.

CROCITO, M. Learning from the past to envision the future: a five-year review 2005-2009. **Journal of Management History**, v. 21, n. 4, p. 453-493, 2015.

DERKSEN, M. Turning Men into Machines? Scientific Management, Industrial Psychology, and the "Human Factor". **Journal of the History of the Behavioral Sciences**, v. 50, n. 2, p. 148–165, mar. 2014.

DURAN, C.; CETINDERE, A.; AKSU, Y. E. Productivity Improvement by Work and Time Study Technique for Earth Energy-glass Manufacturing Company. **Procedia Economics and Finance**, v. 26, n. 15, p. 109–113, 2015.

GAUNIYAL, A.; PANT, K.; AGARWAL, A. Time study model of a compact fluorescent lamp manufacturer in India: A case study. **International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research**, v. 1, n. 1, 2014.

GERALDI, J.; LECHTER, T. Gantt charts revisited. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 5, n. 4, p. 578–594, 7 set. 2012.

GIBSON, J. W. et al. Viewing the work of Lillian M. Gilbreth through the lens of critical biography. **Journal of Management History**, v. 21, n. 3, p. 288–308, 8 jun. 2015.

GIBSON, J. W. et al. Applying a critical biography perspective to the work of Frank Gilbreth. **Journal of Management History**, v. 22, n. 4, p. 413–436, 2016.

GILBRETH, F. B. **Bricklaying system**. New York, Chicago: ge M.C. Clark publishing co., 1909.

GRACHEV, M.; RAKITSKY, B. Historic horizons of Frederick Taylor's scientific management. **Journal of Management History**, v. 19, n. 4, p. 512–527, 23 set. 2013.

GRAHAM, L. D. Lillian Gilbreth's psychologically enriched scientific management of women consumers. **Journal of Historical Research in Marketing**, v. 5, n. 3, p. 351–369, 2 ago. 2013.

HANAMANT, K. et al. Time and Motion Study for Reducing Cycle Time of Planetary



Carrier. **International Journal for Scientific Research & Development**, v. 5, n. 4, p. 2321–613, 2017.

JAISWAL, A.; SANE, S. M.; KARANDIKAR, V. Improving Productivity in a Paint Industry using Industrial Engineering Tools and Techniques. **International Journal of Advance Industrial Engineering**, v. 4, n. 11, 2016.

KRENN, M. From scientific management to homemaking: Lillian M. Gilbreth's contributions to the development of management thought. **Management & Organizational History**, v. 6, n. 2, p. 145–161, 1 maio 2011.

LAD, K. B. et al. Productivity Improvement in Furniture Manufacturing Industry by Using Kaizen. **International Journal of Scientific Development and Research**, v. 1, n. 4, 2016.

LAN, S.; WANG, X.; MA, L. **Optimization of assembly line based on work study**. 16th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. **Anais...Beijing: IEEE**, out. 2009. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5344476/>>. Acesso em: 21 jul. 2017

LOPETEGUI, M. et al. Time motion studies in healthcare: What are we talking about? **Journal of Biomedical Informatics**, v. 49, p. 292–299, 2014.

MEHTA, A. D.; DESAI, D. A. A review of Industrial Engineering technique: an application and future scope of work. **International Journal of Management, Information, Technology and Engineering**, v. 2, n. 3, p. 29–36, 2014.

MENDOZA-CHACÓN, J. H. et al. Developing and evolution of industrial engineering and its paper in education. **Revista Ingeniería Y Competitividad**, v. 18, n. 2, p. 89–100, 2016.

MISHRA, R. Productivity improvement in Automobile industry by using method study. **International Journal of Scientific Engineering and Applied Science**, v. 1, n. 4, p. 2395–3470, 2015.

MOKTADIR, M. A. et al. Productivity Improvement by Work Study Technique : A Case on Leather Products Industry of Bangladesh. **Industrial Engineering Management**, v. 6, n. 6, p. 1–11, 2017.

MORI, V. V et al. Productivity Improvement by use of Time Study, Motion Study, Lean Tool's and Different Strategy for Assembly of Automobile Vehicles.

International Journal for Scientific Research & Development, v. 3, n. 2, p. 2321–613, 2015.

MOUSA, F.-T.; LEMAK, D. J. The Gilbreths' quality system stands the test of time. **Journal of Management History**, v. 15, n. 2, p. 198–215, 2009.

NABI, F.; MAHMUD, R.; ISLAM, M. Improving Sewing Section Efficiency through Utilization of Worker Capacity by Time Study Technique. **International Journal of Textile Science**, v. 4, n. 1, p. 1–8, 2015.

NAIK, M.; AGOLA, J.; RATHOD, H. Time and motion study: A case study on a commercial building at Kadora. **International Journal of Advanced Research in Engineering, Science & Management**, v. 1, n. 3, p. 1–8, 2014.

NEWELL, S. Managing knowledge and managing knowledge work: what we know and what the future holds. **Journal of Information Technology**, v. 30, n. 1, p. 1–17, 24 mar. 2015.

NOVOA, C. M.; MENDEZ, F. Bootstrap methods for analyzing time studies and input data for simulations. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 58, n. 5, p. 460–479, 2009.

OCHOA, C. et al. New implementation of Work Sampling Analysis for validating the Present Idle Time Indicator of Maintenance and Ship Repairing Business Line of Cotecmar. **Ship Science & Technology**, v. 10, n. 20, p. 9–18, 2017.

PARMAR, K.; PARTH, D.; NIRAJ SHINGALA, PROF. An optimization of process parameter in crankshaft using with time study method. **International Journal of Engineering Development and Research**, v. 4, n. 2, p. 2321–9939, 2016.

PATEL, N. Reduction in product cycle time in bearing manufacturing company. **International Journal of Engineering Research and General Science**, v. 3, n. 3, 2015.

PISUCHPEN, R.; CHANSANGAR, W. Modifying production line for productivity improvement: A Case Study of Vision Lens Factory. **Songklanakarin Journal os Science Technoly**, v. 36, n. 3, p. 345–357, 2014.

PUVANASVARAN, A. P.; MEI, C. Z.; ALAGENDRAN, V. A. Overall Equipment Efficiency Improvement Using Time Study in an Aerospace Industry. **Procedia Engineering The Malaysian International Tribology Conference**, v. 68, p. 271–

277, 2013.

QIU, H. et al. **Motion and Time Study on Space Maintenance Mission.** International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. **Anais...** Los Angeles, CA: Springer, Cham, 24 jun. 2017. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-60441-1_13>

SANTOS, E. L. The scientific field of administration: an analysis from the circle of theoretical matrices. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 15, n. 2, p. 209–228, 2017.

SCHACHTER, H. L. The role played by Frederick Taylor in the rise of the academic management fields. **Journal of Management History**, v. 16, n. 4, p. 437–448, 2010.

SHINDE, G. V.; JADHAV, V. S. Ergonomic analysis of an assembly workstation to identify time consuming and fatigue causing factors using application of motion study. **International Journal of Engineering and Technology**, v. 4, n. 4, p. 220–227, 2012.

SILVA, V. A. DE A.; GUIMARÃES, A. L.; JÚNIOR, L. G. V. Aplicação de técnicas de tempos e métodos em linha de envase de óleos lubrificantes. **REGET – Revista de Gestão & Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 58–63, 2014.

SIMHA, A.; LEMAK, D. J. The value of original source readings in management education: The case of Frederick Winslow Taylor. **Journal of Management History**, v. 16, n. 2, p. 233–252, 2010.

SINGH, M. D. et al. To Improve Productivity By Using Work Study & Design A Fixture In Small Scale Industry. **International Journal on Theoretical and Applied Research in Mechanical Engineering (IJTARME)**, v. 1, n. 2, p. 2319–3182, 2012.

SOUSA, I. C. et al. A engenharia de métodos como uma ferramenta de melhorias processuais e redução de custos: um estudo exploratório no setor. **INOVAE - Journal of Engineering and Technology Innovation**, v. 3, n. 2, p. 90–100, 2015.

TAYLOR, F. W. **Princípios da Administração Científica**. 8. ed. São Paulo: 1990.

TIKHOMIROV, A. A. “The first case of scientific time-study that I ever saw...” **Journal of Management History**, v. 17, n. 4, p. 356–378, 2011.

TILAHUN, H. et al. Ethiopia’s health extension workers use of work time on duty: Time and motion study. **Health Policy and Planning**, v. 32, n. 3, p. 320–328, 2017.

TOWILL, D. R. Frank Gilbreth and health care delivery method study driven learning. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 22, n. 4, p. 417–440, 12 jun. 2009.

TOWILL, D. R. Industrial engineering the Toyota Production System. **Journal of Management History**, v. 16, n. 3, p. 327–345, 29 jun. 2010.

VIJAI, J. P. et al. Relevance of F . W . Taylor ' s Principles to Modern Shop-Floor Practices: a benchmarking work study. **Benchmarking: An International Journal**, v. 24, n. 2, 2017.

VIJAYAN, R. et al. Patrol inspection and time study to improve quality. **International Journal on Smart and Inteligent Systems**, n. Special Issue, p. 459–470, 2017.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 474, p. 165–189, 2014.

WAGENAAR, B. H. et al. Wait and consult times for primary healthcare services in central Mozambique: a time-motion study. **Global Health Action**, v. 9, n. July 2017, p. 10.3402/gha.v9.31980, 2016.



Panorama da Produção do Milho no Brasil: Volume e Áreas Produtoras, Exportação e Perspectivas

Overview of corn Production in Brazil: Volume and Production Areas, Exports and Perspectives

Aguinaldo Eduardo de Souza, Universidade Paulista – UNIP, PPGEP e Faculdade São Vicente – UNIBR, souza.eduaguinaldo@gmail.com

João Gilberto Mendes dos Reis, Universidade Paulista – UNIP, PPGEP, betomendesresus@msm.com

Julio Raymundo – Universidade Paulista - UNIP, PPGEP, juliocesar@unip.br

Roberta Sobral Pinto – Universidade de Franca - UNIFRAN, robertasobralpinto@gmail.com

Resumo: O agronegócio é uma das principais atividades da economia nacional e de vital importância para a balança comercial brasileira. O milho é o segundo grão mais cultivado e exportado, perdendo apenas para a soja. Além disso, o cereal é o principal componente para a produção de ração animal, voltado para um dos principais segmentos do comércio exterior do Brasil, a cadeia produtiva de carne animal. Sendo assim, o objetivo deste artigo é investigar a produção nacional do milho, bem como, principais regiões e estados produtores, produtividade e áreas de plantio. Para tanto, foram coletados dados na Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os resultados mostram as duas principais regiões produtoras, Sul e Centro-Oeste, e que a 2ª safra, chamada de safrinha é a responsável pelo incremento da produção nacional do grão, em especial o estado do Mato Grosso, destaque como maior produtor nas últimas safras.

Palavras-chave: Agronegócio; Milho; Produção Agrícola

Abstract: Agribusiness is one of the main activities to the Brazilian economy and it has vital importance for the trade balance. Strictly speaking, corn is one of the most important product in Brazil's agriculture where it is the second most cultivated and exported grain, losing only to soybeans. In addition, the cereal is the main component to produce animal feedstuff, focused on one of the main segments of Brazil's foreign trade, the animal meat production chain. Therefore, the objective of this article is to investigate the national production of corn, as well as the main producing regions and states, productivity and planting areas. For that, data were collected from the National Supply Company (CONAB) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The results show the two main producing regions, South and Center-West, and that the second crop, called safrinha, is responsible for increasing national grain production, especially the state of Mato Grosso, which is the largest producer of the last crops.

Keywords: Agribusiness: Corn; Agriculture Production

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é um dos principais pilares da economia do Brasil tem participação preponderante na balança comercial brasileira de acordo com Souza *et al.* (2017). Em 2016, por exemplo, as exportações do agronegócio brasileiro totalizaram US\$ 85,0 bilhões, tendo como seu principal destino a Ásia, com US\$ 37,4 bilhões. Os principais compradores mundiais do agronegócio brasileiro a China com US\$ 20,8 bilhões e segundo lugar a União Europeia (28 países), com US\$ 16,7 bilhões, seguida pelos EUA que importaram US\$ 6,3 bilhões (DEAGRO, 2016).

Entre as diversas *commodities* do agronegócio, o milho é o grão mais cultivado no mundo. De acordo com dados divulgados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos USDA (2017), em 2016 a produção mundial do grão atingiu 968 milhões de toneladas (t). No Brasil embora a soja possua lugar de destaque a cadeia produtiva do milho vem ganhando espaço e se apresenta como um dos principais segmentos econômicos do agronegócio brasileiro. Em 2016, os EUA lideraram o ranking mundial dos principais produtores de milho, com 345 milhões (t), seguido pela China com 224 milhões (t) e o Brasil com 67 milhões (t) (DEAGRO, 2016) (USDA, 2017).

Desse modo, o Brasil tem aproveitado o crescente aumento da demanda mundial pelo milho, visto que, nos EUA o maior produtor mundial, tem destinado significativos volumes do grão para produção de etanol. Além disso, novas tecnologias no plantio, expansão de áreas plantadas, e o aumento da produtividade tem permitido ao Brasil maior participação no mercado internacional (CONAB, 2017)

Dentro deste contexto, o presente artigo visa analisar a evolução da produção do milho no Brasil, principais regiões e estados produtores, bem como fornecer subsídios a fim de desenvolver para o futuro um melhor planejamento logístico de exportação, tendo em vista o aumento nas exportações do milho brasileiro, conforme projeções do Ministério da Agricultura (MAPA, 2016)

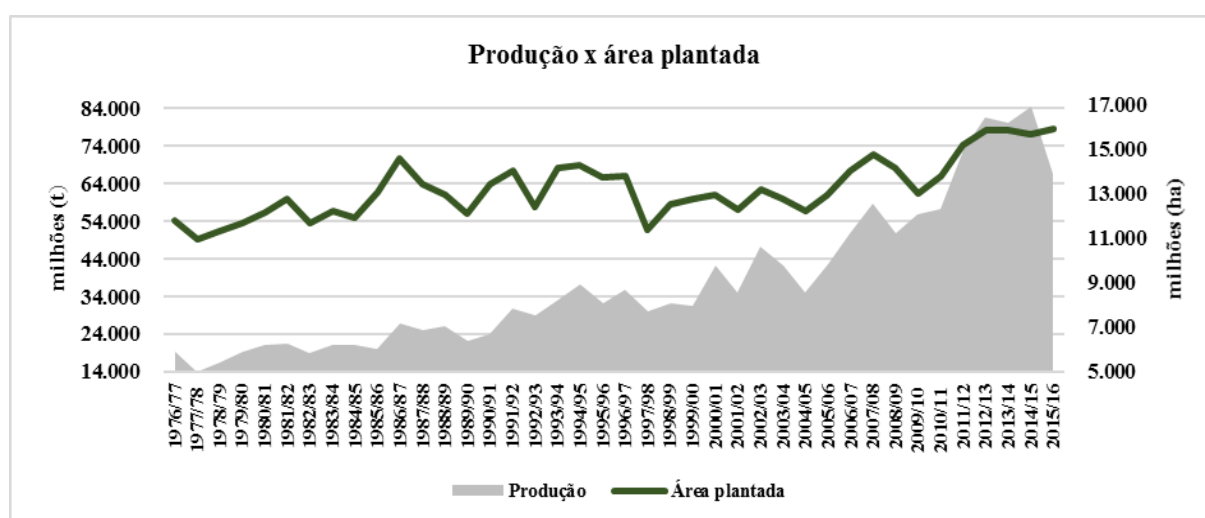
Para compreender o panorama da produção do milho brasileiro e o papel das regiões produtoras, foi realizado uma pesquisa quantitativa de caráter exploratório. Para isso, utilizou-se base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), sendo que o IBGE trabalha com anos civis e a CONAB pesquisa ano-safra.

2 PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MILHO

O cultivo do cereal no Brasil é efetuado em duas etapas, 1º e 2ª safra. A primeira, safra de verão, com plantio de agosto a dezembro e colheita entre os meses de março a junho. Já a segunda, a safra de inverno tem o período de plantio de janeiro a março, com a colheita entre junho e setembro (DEPEC, 2017)

O Centro-Oeste, em especial, vem se destacando com o cultivo da segunda safra, conhecida também como safrinha. Seu plantio acontece no mesmo local onde é colhida a soja, logo após a colheita da mesma. Com isso, a produção da safrinha tem tido maiores índices de produtividade, em virtude ao aproveitamento dos resíduos de fertilizantes no solo dessas áreas de plantio, como pode ser observado na Figura 4 (REIS *et al.*, 2016).

Figura 1 - Evolução produção x párea plantada de 1967/77 a 2015/16



Fonte: Elaborada pelos autores com dados CONAB (2017)

Como pode ser observado na Figura 1, o acompanhamento da série histórica dos grãos brasileiros da (CONAB, 2017) teve início na década de 70. Os estudos registram um aumento de mais de 245% na produção do milho nos últimos 39 anos, considerando as safras de 1976/77 a 2015/16.

Foram 19 milhões (t) o volume produzido na safra 1976/77. Na safra de 1986/87 os dados apontam 26 milhões (t). Na década de 90, em especial a safra de 1996/97 o volume foi de 35 milhões (t). Já a safra de 2006/2007, 51 milhões (t).

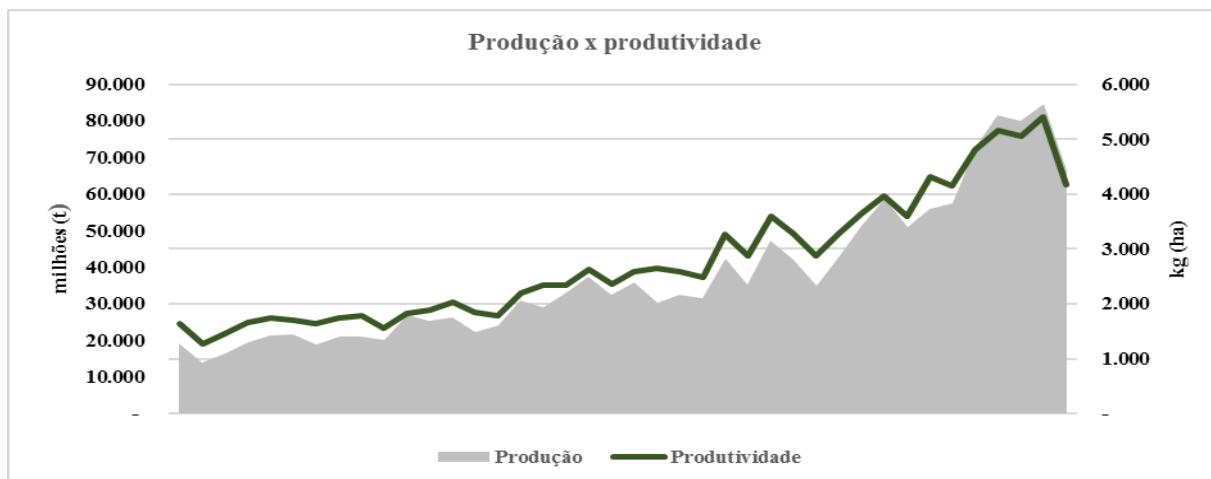


Apesar da queda da produção de 21,4% na safra 2015/16 com 66 milhões (t) em comparação com a safra de 2014/15 de 84 milhões (t), as estimativas indicam uma colheita recorde em torno de 91 milhões de toneladas do cereal para a safra 2016/17.

No que refere as áreas de cultivo, poucas foram as alterações. Em 1976, 11,7 milhões de hectares eram destinados a plantação da cultura do milho no Brasil. Na safra de 2015/17 foram registrados 15,9 milhões de hectares, 34,97% de expansão.

Um média de 13,2 milhões de hectares disponíveis para o cultivo ao longo da série histórica. (Figura 1). Os novos patamares de produtividade do milho no Brasil comprovam que o setor vem se profissionalizado (Figura 2).

Figura 2 – Evolução produção nacional x produtividade – de 1967/77 a 2015/16



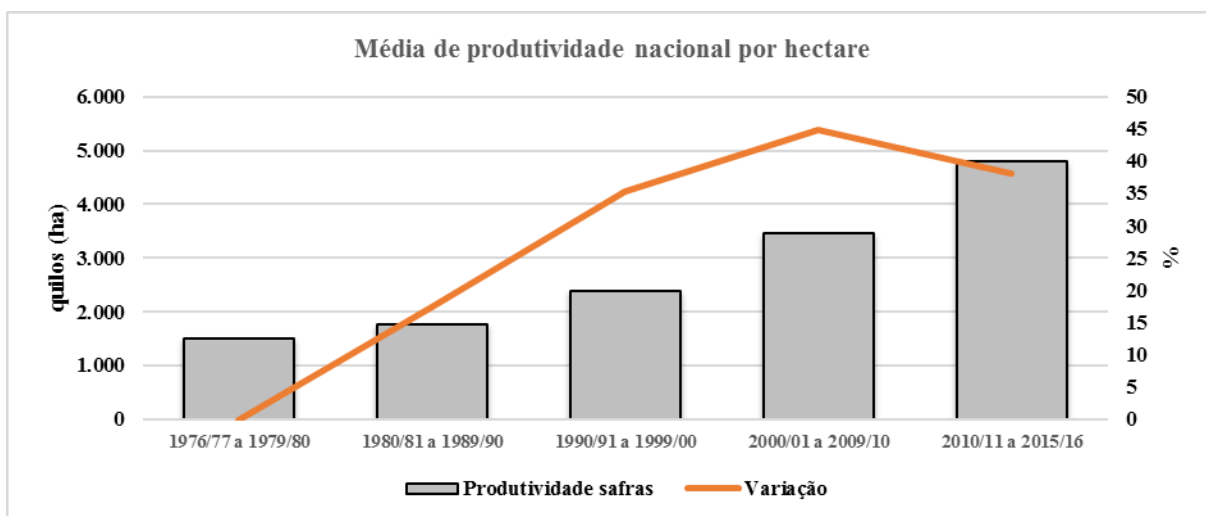
Fonte: Elaborada pelos autores com dados CONAB (2017)

De fato, as mudanças constatadas estão associadas a implementação de novas tecnologias, tais como, cultivares de alto potencial genético (híbridos simples e triplos) e transgênicas; espaçamento reduzido associando à maior densidade de plantio; melhoria na qualidade de sementes; controle químico de doenças; correção de solos (EMBRAPA, 2017). Em termos comparativos, a safra de 2015/16 teve uma produtividade de 4.178 kg/ha, cerca de 250% a mais que à safra de 1976/77, onde o Brasil colheu 1.632 kg/ha.

As duas safras de maior destaque ao longo da série histórica foram a de 2014/15 com 5.396 kg/ha e de 2012/13 com 5.149 kg/ha. Na média da série histórica, houve uma variação de mais de 33% no aumento da produtividade ao longo dos 39 anos (Figura 3).



Figura 3 – Produtividade nacional por hectare – de 1967/77 a 2015/16



Fonte: Elaborada pelos autores com dados CONAB (2017)

Para o IBGE que pesquisa o ano civil, a projeção de colheita da *commodity* do milho é de 96 milhões (t) para o ano de 2017, um crescimento de 52% em relação a produção do ano 2016 que foi de 63 milhões (t), como pode ser observado na Quadro1. (IBGE, 2017)

Quadro 1 – Produção de milho Brasil e regiões em milhões (t) * Estimativas

Região	1ª Safra			2ª Safra		
	2016	*2017	Var. %	2016	*2017	Var. %
Norte	946.950	1.049.977	11	938.343	1.479.632	58
Nordeste	2.546.636	4.504.929	77	577.738	2.034.857	252
Sudeste	7.803.609	8.545.800	10	2.263.889	3.604.832	59
Sul	10.650.820	13.866.157	30	10.496.594	13.827.073	32
Centro-oeste	2.432.227	3.027.537	25	24.986.617	45.016.347	80
1ª e 2ª Safra						
	2016			*2017		Var. %
Brasil	63.643.423			96.957.141		52,3

Fonte: Elaborada pelos autores com dados IBGE (2017)

3 REGIÕES PRODUTORAS

A produção brasileira de milho está concentrada nas Regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste. Os cinco maiores Estados produtores por ordem de grandeza, Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Bahia e Pará (CONAB, 2017).

A expansão territorial agrícola no Brasil tem crescido significativamente. Nos anos 80 e 90 a

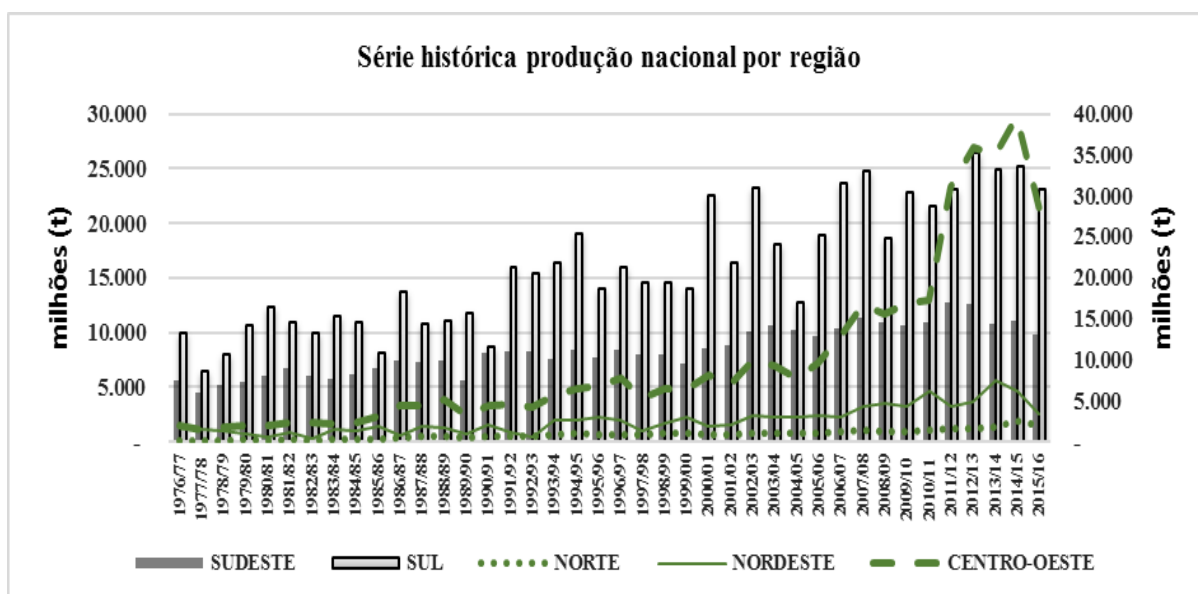


produção agrícola nacional era realizada especificamente na região Sul do país.

Com advento tecnológico, terras mais baratas e aumento de demanda propiciaram novas fronteiras agrícolas, com a migração da produção para o norte do país, em especial para a região Centro-Oeste. Além do mais, outros fatores preponderaram para expansão da cultura do milho em terras brasileiras. Maior rentabilidade do agricultor com a valorização do grão, desregulamentação da economia, acordos internacionais com redução das tarifas de importação, impulsionaram a produção nacional de grãos colocando o país a um patamar de maior competitividade (CALDARELLI e BACCHI, 2012)

Desse modo, pode-se observar uma nova configuração na produção nacional, bem como nas regiões produtoras (Figura 4). Para Conab (2017), o aumento da produção está diretamente relacionado a dois fatores, a utilização de novas áreas agricultáveis em novas fronteiras agrícolas e a implementação de tecnologias voltadas a promover maior produtividade nas tradicionais áreas de cultivo (Sul e Sudeste).

FIGURA 4 – Produção nacional do milho por região em milhões (t) – de 1967/77 a 2015/16



Fonte: Elaborada pelos autores com dados IBGE (2017)

Conforme ilustrado na Figura 4, a partir de meados da década de 1980, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste iniciam uma trajetória de crescimento constante no cultivo da cultura do milho. Dados analisados com base o período das safras de 1990/91 a 2015/16 indicam a região Centro-Oeste como maior produtora do grão, com crescimento de 520%. Em segundo lugar a região Norte com 215% de expansão, seguida pela Sul, Nordeste e Sudeste com 164%,

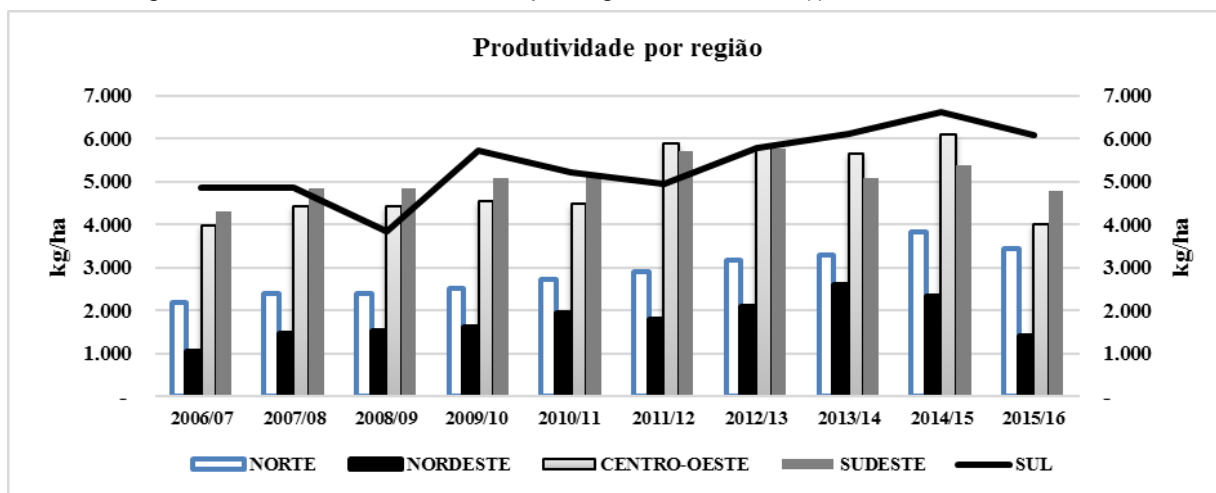


69% e 19% respectivamente (Figura 4).

Em relação a produtividade, ainda que a região Centro-Oeste tenha apresentado o maior crescimento em termos de produção, a região Sul se destaca com maior eficiência.

Os estudos apontam a produtividade da região Sul na safra de 2015/16 de 6.068 kg/ha, seguida pelo Sudeste e Centro-Oeste, com 4.775 kg/ha e 3.996 kg/ha respectivamente. Com exceção a safra de 2011/12, onde foram colhidos 4.953 kg/ha, a região Sul se apresenta como a de maior produtividade nas últimas sete safras (Figura 5).

Figura 5 – Produtividade do milho por região em milhões (t) – de 2006/07 a 2015/16



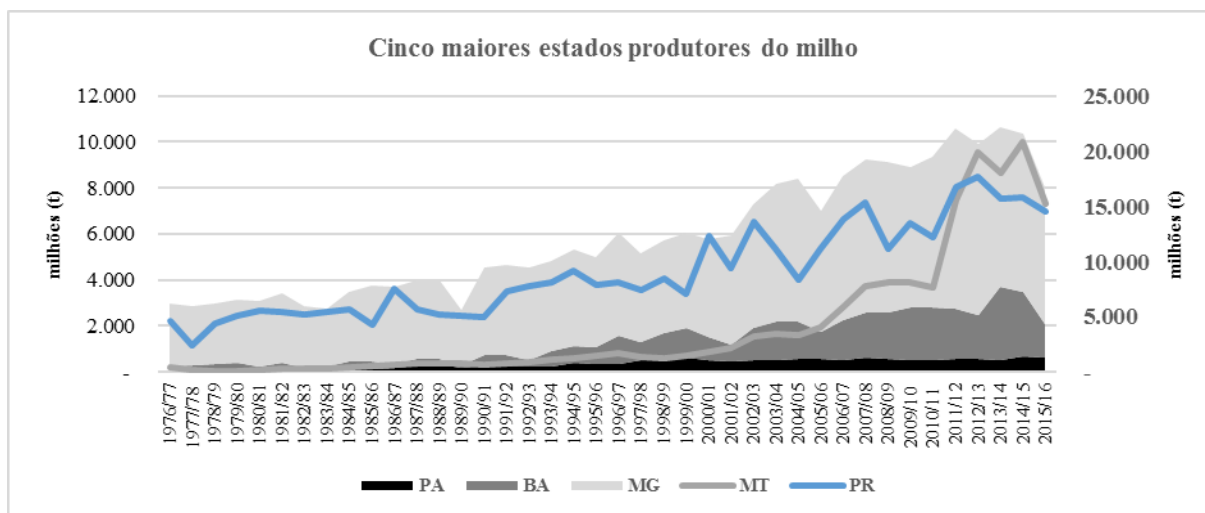
Fonte: Elaborada pelos autores com dados CONAB (2017)

A série histórica (Figura 6), o estado do Paraná aparece como o maior produtor do grão até a safra de 2011/12. Entretanto, a partir da safras seguintes (2012/13 a 2015/16), o Mato Grosso assume a liderança do raking do maior produtor do grão, com os volumes de 19, 18, 20 e 15 milhões (t) produzidas nas ultimas quatro safras. Vale ressaltar que o grande destaque para o impulso da produção no Mato Grosso é o aproveitamento das terras produtoras de soja por meio da 2ª safra.

Outro destaque responsável pelo crescimento da produção do estado do Mato Grosso foi a expansão de terras agricultáveis. Ao longo do acompanhamento da serie historica é possível notar que Paraná dispunha de 2.153 mil/ha (1976/77) contra 2.612 mil/ha (2015/16), uma expansão de terras de 21,3%. Já o Mato Grosso, teve uma expansão de 1.436,6% no mesmo período. Suas primeiras terras disponiveis para a cultura do milho era de 542 mil/ha (1976/77) contra as atuais 3.800 mil/ha (2015/16).



Figura 6 – Principais estados produtores de 2006/07 a 2015/16



Fonte: Elaborada pelos autores com dados CONAB (2017)

No que tange a produtividade, os dois estados tiveram uma queda na safra de 2015/16 em relação a de 2014/2015. O Paraná registrou uma queda de 14,1%. O estado do Mato Grosso a queda foi mais acentuada com 33,9% a menos de produtividade.

Entretanto, ao longo da série histórica o estado do Paraná detém a maior participação de produtividade em relação aos outros estados produtores.

4 EXPORTAÇÃO

O milho é o principal macro ingrediente para a produção de ração animal. A suinocultura e a avicultura de corte são os grandes propulsores do consumo nacional do milho. Para Reis *et al.* (2016), o cultivo do milho tem como destino atender a demanda interna, voltada a produção de ração animal. Além do que, o grão supri também a indústria alimentícia para consumo humano e outros produtos em gerais. O excedente da produção é absorvido pelo mercado internacional.

Ainda que os aumentos da produtividade do grão seja expressivo, o Brasil não é um exportador tradicional do grão. Desse modo, a produção brasileira segue a tendência determinada pelas demandas do mercado doméstico, apresentando pouca interação com o mercado internacional (CALDARELLI e BACCHI, 2012)

Dados coletados no portal da Aliceweb apontam que não obstante a queda de 24,4% nas



exportações em relação ao ano anterior, no ano de 2016 o Brasil exportou 21 milhões (t) de milho (MDIC, 2017).

Figura 7 – Dez principais mercados do milho brasileiro



Fonte: Trade Map - Trade statistics for international business development (2017)

A figura 7 ilustra os cinco principais destinos do cereal no ano de 2016. Entre os principais compradores estão o Irã na liderança do ranking com 21% das exportações. Em segundo lugar aparece o Vietnã com 13%, seguido por Japão, Malásia e Coréia do Sul, com 12%, 7% e 6% respectivamente

5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Como o objetivo deste estudo foi descrever o panorama do plantio do milho brasileiro, foi possível concluir que entre os anos agrícolas de 1976/77 e 2015/16, houve um crescimento de mais de 245,5% na produção nacional. O estudo identificou um incremento de 250% na produtividade no mesmo período, uma variação de aproximadamente de 33% na média da série histórica comparado entre as décadas de colheita. No tocante as áreas de cultivo, em relação ao período de 1976 a 2016 houve em média 34,97% de expansão, saindo de 11,7 para 15,9 milhões de hectares. Além disso, a partir de meado da década de 1980, o cultivo do milho se deslocou

da região Sul e Sudeste para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Com destaque para a região Centro-Oeste que apoutou 520% de ganho de produção, sendo a 2ª safra a grande responsável pelo crescimento da região. No ranking dos cinco principais estados produtores estão o Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Bahia e Pará. O Paraná até a safra de 2011/12 manteve a liderança absoluta do maior produtor nacional do grão. No entanto, a partir da safra de 2012/13, o Mato Grosso assumiu a liderança. O crescimento das áreas disponíveis para plantio, justificam a produção dos dois principais estados produtores. O Paraná teve uma expansão de 21,3% ao longo do período estudado (1976/2016), porém o Mato Grosso teve um crescimento exponencial, 1.436,6% no mesmo período. Finalmente, o crescimento da produção da proteína animal e o aumento da demanda mundial pelo milho que norteará a cadeia produtiva nacional do milho. Deste modo, os próximos estudos poderão se concentrar na melhora logística das principais regiões produtoras.

6 REFERÊNCIAS

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Nova economia**, p. 141-164, 2012.

CONAB. **Estimativa do escoamento das exportações do complexo soja e milho pelos portos nacionais safra 2016/17**. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília. 2017.

CONAB. Séries Históricas de Área Plantada, Produtividade e Produção, Relativas às Safras 1976/77 a 2015/16 de Grãos, 2001 a 2016 de Café, 2005/06 a 2016/17 de Cana-de-Açúcar. **Conab - Companhia Nacional de Abastecimento**, 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252>>. Acesso em: 26 Junho 2017.

DEAGRO. Balança Comercial Brasileira do Agronegócio - Consolidado 2016. **DEAGRO DEPARTAMENTO DO AGRONEGÓCIO - FIESP**, São Paulo. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/balanca-comercial/>>. Acesso em: 18/06/2017 Junho 2017.

DEPEC. Economia em dia. **Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (BRADESCO)**, 2017. Disponível em: <<https://www.economiaemdia.com.br/vgn-ext->

templating/v/index.jsp?textField=milho&page=1&vgnnextoid=aa76c0943d515310VgnV
CM100000882810acRCRD&applInstanceName=default&vgnnextrefresh=1#>. Acesso
em: 24 Setembro 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistemas de Produção
Embrapa**, 2017. Disponível em:
<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemaasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=7905&p_r_p_-996514994_topicold=8>. Acesso em:
26 Junho 2017.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **IBGE - Instituto Brasileiro
de Geografia e Estatística**, 2017. Disponível em:
<<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>>. Acesso em: 20 Junho 2017.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento "Projeção do
Agronegócio Brasil - 2015/2016 a 2025/2026"**. Brasília. 2016.

MDIC. AliceWeb2, 2017. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em:
26 Junho 2017.

REIS, J. G. M. et al. Avaliação das Estratégias de Comercialização do Milho em MS
Aplicando o Analytic Hierarchy Process (AHP). **Revista de Economia e Sociologia
Rural**, Março 2016. 131-146.

SOUZA, A. E. et al. Brazilian Corn Exports: An Analysis of Cargo Flow in Santos and
Paranagua Port. **IFIP ADVANCES IN INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGY**, p. 83-102, 05 setembro 2017.

TRADE MAP. Trade statistics for international business development. **International
Trade Centre**, 2017. Disponível em:
<http://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_Map.aspx?nvpm=1|076||||TOTAL|||2|1|1|1|1||2|1|>. Acesso em: 24 Setembro 2017.



USDA. Commodity Forecasts | World Agricultural Supply and Demand Estimates.
USDA, 2017. Disponível em: <<https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>>. Acesso em: 21 Junho 2017.



ANÁLISE DA ACURACIDADE DE INVENTÁRIOS: ESTUDO EM UM COMÉRCIO ATACADISTA

INVENTORY ACCURACY ANALYSIS: STUDY IN A WHOLESALER TRADE

LUCAS ANDRÉ BARRETO (FATEC MOGI DAS CRUZES)
lucas.barreto01@fatec.sp.gov.br

MARCOS JOSÉ CORRÊA BUENO (FATEC MOGI DAS CRUZES)
marcosjcbueno@gmail.com

JOSIMEIRE CRISTINA MARTINS (FATEC MOGI DAS CRUZES)
josie_cristina@hotmail.com

RESUMO: Na atualidade, empresas buscam evoluir em questão de seus estoques onde todos os seus processos são de extrema importância para atingir metas e resultados. Perdas devem ser evitadas e para isso ações necessitam ser tomadas a partir de verificações cíclicas com o intuito de agir no sentido de reduzir os custos. O presente estudo realiza uma análise bibliográfica com abordagem prática sobre o controle e o indicador de estoques denominado acuracidade. Foi desenvolvido uma pesquisa referente aos estoques e inventários, uma exploração dos processos em a uma empresa que atua no comércio atacadista na região do Alto Tietê no Estado de São Paulo. Foi disponibilizado pela empresa dados com informações do processo de inventário a partir de 2013, onde uma análise foi realizada com o objetivo de averiguar se a empresa em questão, monitora com exatidão seus procedimentos de auditorias, mensurando a evolução da empresa durante três inventários consecutivos, avaliando os resultados obtidos e seus processos de contagem. Com isso, podendo avaliar a ineficácia dos procedimentos e as falhas mais preocupantes (roubo e procedimentos incorretos), evidenciando um grande prejuízo para a companhia. Assim, deixando transparente a necessidade de um controle efetivo e eficaz sobre o ativo parado dentro das empresas.

PALAVRAS-CHAVE: Estoque; Inventário; Acuracidade.

Abstract: Nowadays, companies are increasingly seeking to evolve in the matter of their stocks, where all their processes are extremely important to achieve goals and results. Losses must be avoided and actions need to be taken from cyclical checks in order to act to reduce costs. The present study performs a bibliographical analysis and a practical approach on inventory control, and the inventory indicator, called accuracy. A research was carried out regarding stocks and inventories, an exploration of the processes in a company that operates in the wholesale trade in the region of Alto Tietê in the State of São Paulo. The company provided data with information on the inventory process from 2013, where an analysis was carried out to determine if the company in question accurately monitors its audit procedures, measuring the evolution of the company during three consecutive inventories, evaluating the results obtained and their counting processes. As a result, it can evaluate the inefficiency of the procedures and the most worrisome failures (theft and incorrect procedures), showing a great loss for the company. Thus, leaving transparent the need for an effective control and over the still asset within the companies.

KEYWORDS: stock, inventory, accuracy.

1 INTRODUÇÃO

No atual ambiente empresarial, cada vez mais, as empresas têm desenvolvido técnicas de melhorias no gerenciamento das atividades de forma a aumentar a eficiência em sua gestão de estoques, objetivando acelerar tomadas de decisões e melhorar o nível de serviço prestado. Sendo assim, toda a movimentação no estoque necessita de uma precisão física e quantitativa para o bom andamento de seus proveitos.

Diante disso, uma empresa atuante no ramo atacadista com uma quantidade de movimentações elevada foi escolhida para ser analisada. Está situada na região do Alto Tietê, onde seu recebimento de mercadorias ocorre em todos os dias úteis, além de ser abastecida diretamente pelo seu CD (Centro de Distribuição), um grande operador logístico situado no interior de São Paulo definido como um parceiro terceirizado. A logística e o processo de recebimento, a saída dos produtos e toda a movimentação é regida por rigorosos processos de armazenagem, contagem e liberação. O foco deste estudo de caso se estrutura em sua auditoria, ou seja, na contagem dos produtos nos inventários. Com isso, pode ser analisada de forma integrada a importância da gestão acurada dos estoques em uma empresa.

Foi levado em consideração pesquisas em artigos acadêmicos e obras literárias de autores renomados da área, onde poderemos compreender todos os métodos utilizados para tal procedimento, onde serão considerados de extrema importância para compreender e estudar os mecanismos executado nos inventários.

Atualmente a gestão de inventário é importante e deve ser colocado como prioridade para todos os supervisores, gerentes e diretores de qualquer empresa que busque atingir resultados aceitáveis. A falta de produtos no estoque para atendimento das vendas têm sido um fator de disputa para empresas.

Agregando a isso, o presente artigo possui a finalidade de analisar os processos que ocorrem para a realização de um inventário no seu estoque. Esta análise teve como metodologia um estudo de caráter quantitativo, usando bases e dados numéricos, sendo dados de inventários anteriores para medir a evolução da empresa. Com esse enfoque destacamos a seguinte questão: o que se faz necessário para a empresa obter resultados positivos durante seus inventários?

2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada foi o estudo de caso exploratório. A pesquisa fundamenta-se no estudo de inventários com dados quantitativos dentro de um atacadista de grande porte localizado no município de Mogi das Cruzes. O período de coleta de dados ocorreu desde outubro de 2014 e a análise ocorreu até de setembro de 2017.

Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Para Bryman (1989), o estudo de caso consiste em exame detalhado de ocorrências concretas e específicas, onde analisa-se a organização como um todo, podendo ser apenas uma ou poucas ocorrências. A pesquisa bibliográfica objetiva oferecer uma base teórica para fundamentar o problema estudado (GIL, 2002).

3 EMBASAMENTO TEÓRICO

3.1 A ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

No ambiente atual, manter estoque significa dinheiro parado. Quanto maior seu estoque, maior a responsabilidade de uma empresa perante seu ativo. Mas dificilmente uma empresa consegue trabalhar e se sustentar sem estoques. Com isso, formas, métodos e técnicas são utilizadas para o controle desse material. A gestão de materiais é um campo que visa o controle de todo e qualquer movimento dentro de um estoque, entrada e saída, avarias ou furtos, assim, podemos qualificar como a administração de materiais.

Chiavenato (1991, p.35) diz que: “Administração de Materiais é o conceito mais amplo de todos. Aliás, é o conceito que engloba todos os demais. Envolve a totalidade dos fluxos de materiais da empresa, desde a programação de materiais, compras, recepção, armazenamento no almoxarifado, movimentação de materiais, transporte interno e armazenamento no depósito de produtos acabados. ”

A seguir segue tabela com os processos necessários para manter o controle de matérias em uma empresa.



Tabela 1: Processos realizados pela empresa ou terceiros para controle material.

Controle de Estoque: Planejamento e programação do material armazenado. É necessário para que o processo de produção opere com um número mínimo de erros. Também acompanha e controla o nível e o investimento financeiro envolvido.
Classificação de Material: Determina a identificação (especificação), codificação, cadastramento e catalogação de material.
Aquisição de Material: Negocia as compras de material através de licitação. Preocupado principalmente com o estoque de matéria-prima, assegurando disponibilidades nas quantidades certas e nos períodos desejados.
Almoxarifado: Cuida da gestão física dos estoques com exceção dos produtos em processo, cuidando de sua preservação, embalagem, recepção e expedição. É o local onde ficam armazenados os produtos.
Movimentação: Cuida desde o recebimento, fornecimento, devoluções, transferências de materiais até a saída do material.
Recebimento: Verifica a documentação do recebimento de material, podendo ainda encarregar-se da verificação dos atributos qualitativos pelas normas de controle de qualidade.
Cadastro: Realiza pesquisas de mercado e compras e cuida dos fornecedores;
Inspecção de Suprimentos: Apoia a verificação da aplicação das normas e dos procedimentos necessários para o funcionamento da Administração de Materiais em toda a empresa, proporcionando soluções.
Transporte de Material: Responsável pela execução do transporte, movimentação e distribuição de material, enviando o produto acabado para os clientes e as entregas das matérias-primas nas fábricas.

Fonte: Adaptado pelos autores (a partir de POZO, 2001)

De acordo com a Tabela 1 e com os estudos de Dias (1993) e Pozo (2001), podemos definir a administração de materiais como um conjunto de atividades que envolve o total controle dos materiais da empresa, seja na programação de materiais, até as compras e armazenamento no almoxarifado. Nos dias atuais, podemos defini-la como um SI (Sistema Integrado) que cuida dos materiais que são indispensáveis para o funcionamento da empresa, no tempo e quantidade certa, e na qualidade requerida sempre pelo menor custo, otimizando assim seus estoques.

3.2 ESTOQUES

De acordo com Ballou (1993), estoques são acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e/ou produtos acabados, que surgem em numerosos pontos do canal de produção e na logística das empresas. Em algumas situações, qualquer recurso armazenado ou ocioso pode ser considerado estoque. Possuem valor econômico e



representam um investimento destinado a incrementar as operações. Slack, Chambers e Johnston (2007), afirmam que estoque pode ser definido como a acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação (sob a perspectiva da produção).

Os estoques estão localizados em todos os níveis da cadeia de suprimentos, desde as fontes de fornecimento até o cliente final, incluindo os estoques existentes dentro das fábricas, nos depósitos e durante o transporte (GRAZIANI, 2013). O principal objetivo do controle de estoques é garantir a acuracidade nas posições de armazenagem e evitar eventuais perdas e extravios de produtos garantindo a integridade dos estoques para sua posterior revenda, protegendo seus investimentos, garantindo a disponibilidade do produto e um alto nível de serviço.

Ballou (2006) afirma que gerenciar o nível dos estoques é economicamente sensato, pois o custo de manutenção pode representar de 20 a 40% do seu valor ao ano. Em contrapartida, Arnold (1999) aponta que os estoques representam de 20 a 60% dos ativos totais nas empresas de manufatura e que seu valor se converte em dinheiro à medida que vão sendo utilizados. Ou seja, a redução dos estoques melhora o fluxo de caixa e o retorno sobre os investimentos (*return on investment* ou ROI). Para uma eficaz gestão de estoques são necessárias várias etapas para que não ocorra erros durante os processos, e uma delas é o inventário geral.

3.3 INVENTÁRIO

A origem da palavra inventário vem do latim *inventarium* para designar um grande documento/lista onde se encontravam registrados os produtos dos armazéns (CHASTEL, 1990). Os inventários sempre foram utilizados para gerenciar todo o estoque, desde grandes armazéns até um pequeno armário domiciliar.

Este é uma lista dos materiais ou recursos disponíveis que estão concentrados dentro ou fora das dependências de uma empresa, estes materiais podem ser utilizados para a produção de outros itens ou comercializados diretamente. No primeiro caso, se faz necessário a utilização de um almoxarifado para matéria prima, um local adequado para os produtos semiacabados e um para a armazenagem dos produtos acabados, tais, prontos para a expedição, no qual cada um possui sua própria quantificação, sendo somados no final para contabilizar o balanço de uma empresa. No segundo entramos no setor de revenda, tal que, um produto é adquirido para ser revendido, pratica base em varejos e atacados.

Para isso, um inventário físico possui dois objetivos, o levantamento da situação do estoque perante a quantidade real, para que haja organização, e uma auditoria da situação deste estoque. O procedimento regular e eficaz de um inventário ajudará a descobrir e corrigir, em altos níveis, problemas no armazenamento dos produtos (CAROLINA, 2012).

“O inventário físico consiste na contagem física dos itens de estoque. Caso haja diferenças entre o inventário físico e os registros do controle de estoques, devem ser feitos os ajustes conforme recomendações contábeis e tributárias”.

(Martins, 2016)

De acordo com os estudos realizados por Castiglioni (2009), para desenvolver o inventário em uma empresa e conseguir resultados satisfatórios, é necessário um planejamento consistente, com reuniões prévias, designações de tarefas, escolha de pessoas qualificadas e inclusive os materiais a serem usados no inventário como etiquetas, papéis, impressos devem ser bem analisados, mantendo sempre o sistema atualizado, buscando otimizar o nível de estoque.

Para Dias (1993) o *Cut-off* (documento necessário para se dar início a um inventário) é um dos procedimentos mais importante que, se sua organização não for bem-sucedida, corre-se o risco de não corresponder a realidade. Pode ser baseada em um mapa, com todos os detalhes dos três últimos documentos emitidos antes da contagem. Não se recomenda que haja movimentação de materiais na data da contagem e que o departamento de compras oriente os fornecedores para que não sejam entregues materiais. Necessita também, de um planejamento na área de produção referente aos produtos acabados para o almoxarifado, a expedição deverá também separar os produtos faturados e não entregues dos demais itens que serão inventariados. Em um pequeno comércio, o *cut-off* podem ser os relatórios das últimas aquisições, notas fiscais de compra e venda e relatórios de recebimento por fornecedores.

Frequentemente contagens físicas de estoque são realizadas buscando analisar diferenças no estoque físico e contábil (estoque virtual). Em comércios são chamados de balanços com o intuito de apontar irregularidades nas quantidades reais e a comparação com o estoque registrado pelo recebimento, este podendo ser também virtual. É de extrema importância pois valores de entrada interferem no custo dos produtos. Caso ocorram divergências, pode gerar problemas na administração e resultados negativos.

4 ESTUDO DE CASO

A empresa situada na região do Alto Tietê, desde junho de 2013, possui como principal foco ser o maior comércio atacadista da região, chamaremos de Empresa X.

Com base em estudos teóricos e pesquisas de campo, constatamos que uma empresa especializada em revenda, como mercados ou farmácias, os estoques precisam sempre estar em ordem com a demanda exigida por seus consumidores, não podendo ter excesso de produtos para evitar que fiquem obsoletos (vencimento, na maioria dos casos) ou a falta dos itens (perda da confiabilidade dos clientes ou uma má avaliação do nível de serviço). A gestão precisa ser efetiva em todos os seus segmentos, desde os pedidos, até a chegada as mãos do consumidor final, tomando como ponto primordial a acuracidade dos estoques.

A empresa estudada, tem em seu estoque a média de 9000 itens, avaliadas entre R\$8.000.000,00 e R\$9.000.000,00, e uma venda estimada em R\$66.000.000,00. Observa-se a importância do controle de estoque para uma companhia, onde seu fundamento é a revenda e também o rígido controle de estoques pois seu foco é o ramo atacadista. A empresa atua com estoque verticalizado, tal que o armazenamento de mercadorias se dá por paletes em porta pellets aéreos somente acessados por empilhadeiras, onde o risco de vencimentos se torna maior.

Com base nisso, os inventários gerais são realizados anualmente, porém, para melhoria de sua efetividade, a empresa X realiza contagens cíclicas de determinados produtos com maior valor agregado para evitar problemas futuros, contando com o auxílio constante da tecnologia. Os colaboradores realizam contagens específicas semanais, como exemplo o estoque de cervejas ou cafés armazenados, por serem produtos com custo elevado. Se faz necessário um controle rigoroso em relação a quantidade estocada, sempre corrigindo possíveis erros no recebimento ou na saída dos produtos.

4.1 ETAPAS DO INVENTÁRIO

Para uma contagem efetiva, todo o estoque deve estar organizado seguindo *layout* e arranjo físico pré-estabelecido pela empresa, totalmente sinalizado, com o objetivo de estar alinhado e separado por categorias. Tem-se como exemplo a alocação de produtos do mesmo segmento em um único local ou conjunto de espaço. Esta organização necessita ser realizada com

antecedência, mesmo havendo movimentação de mercadorias constantes, pois sua organização tornam os inventários ágeis.

O *cut-off* se mostra necessário para cada partição da empresa X, que deve ser feito pelo setor de Movimentação, que é responsável pelos documentos das mercadorias, sejam Notas Fiscais de entrada, saída ou devoluções. Este processo também precisa ser realizado com antecedência, para que produtos vendidos ou devolvidos estejam de acordo com os estoques contábeis (virtuais), devendo executar os ajustes necessários para que possa dar início o inventário geral.

Mesmo sendo um processo extenso, é de vital importância para o início das contagens e sempre poderá ser consultado para dúvidas durante recontagens, servindo como documento comprobatório para comparações futuras em casos de equívocos.

4.2 PRIMEIRA CONTAGEM

Devido ao alto volume, o inventário tem início quatro dias antes da data estabelecida, com o intuito de acelerar o processo. Os produtos paletizados são sinalizados após a contagem com placas impressas contendo o volume e os dados referentes aos materiais nele contido. Nesses quatro dias, todo o estoque ainda sofre movimentação, mesmo sendo auditado fora do horário de funcionamento da empresa (madrugadas), por isso é necessário o controle por “crachás paletes” (*Kanban*), evitando assim, erros comuns de contagens duplicadas. O *Kanban* é um processo de gestão visual que objetiva oferecer praticidade na gestão de materiais.

A primeira contagem começa pelo estoque da empresa, ficando sob responsabilidade de uma empresa Terceirizada fazer as contagens, onde deverão ser auditados no mínimo 80% dos paletes da loja, considerando 80% dos mistos (paletes com produtos diferentes), 80% dos *full's* (paletes com item único) e 80% das câmaras frigoríficas. Para garantir que a contagem seja realizada corretamente, é executada uma conferência em todos os estoques da empresa, que estão distribuídos entre aéreos, depósitos e câmaras frigoríficas, também realizada pela empresa terceirizada, com auxílio dos colaboradores.

A conferência das contagens antes do inventário geral possui o único objetivo de corrigir erros. A equipe terceirizada realiza uma nova contagem dos estoques e os colaboradores da empresa fazem a correção. Caso não seja constatado erros, um adesivo com a cor verde é colado no crachá.

A empresa X utiliza um *software* MBS (*master business software*) para ter um controle mais fácil e ágil sobre os setores produtivos, financeiro e fiscal. O sistema está integrado à toda rede, ou seja, cada informação atualizada é compartilhada com todos os setores, desde compras, financeiro, contábil, almoxarifado até o gerencial. Com esta ferramenta obtém-se o controle sobre todos os procedimentos da empresa, seja cadastro de clientes, fornecedores e produtos e gerencia todos os itens desde a compra, vencimentos, estoque, inventários e emissões de notas. Possui interface desatualizada, mas de fácil acesso.

Após completar a conferência, no quarto dia toda a contagem é digitada para o sistema que confronta o MBS interno para liberação dos resultados e contabilizar valores e divergências.

Devido à natureza da empresa (mercado no setor atacadista), o estoque fica dividido em duas partes, sendo estoque e área de vendas. A contagem da segunda parte se faz após toda a área estar completamente organizada e sinalizada. Como na primeira, a contagem se faz por intermédio de computadores de mão chamados “coletores” com scanner para agilizar o processo.

A área de vendas fica dividida por pequenos setores, bebidas alcólicas e/ou linha básica, para assim, poder ter facilidade na identificação e na sinalização dos produtos. Após as contagens, cada setor recebe uma placa com dados e identificações dos produtos ali contidos, esta contagem assim como a do estoque, é realizada por uma equipe terceirizada e acompanhada por colaboradores da empresa.

4.3 CONFERÊNCIA

Após toda a apuração, o sistema utilizado pela empresa X, que é ambientado no sistema MBS, faz como já citado, o chamado “confronto entre estoque físico e estoque virtual”, e somente após isso os itens com divergências são destacados para a segunda contagem. Esta conferência possui unicamente a função de identificar os primeiros erros de contagem. Como o inventário é realizado após o fechamento do expediente, a contagem fica sujeita a erros sutis, como unidades avariadas durante o funcionamento da empresa. Essas divergências são de extrema importância, pois aponta como a empresa conseguiu se organizar durante os dias que antecedem o inventário geral.

4.4 SEGUNDA E TERCEIRA CONTAGEM

Os itens com grande divergência são recontados pela equipe de colaboradores da própria empresa (os terceiros possuem suas atividades parcialmente finalizadas, restando apenas os auditores e supervisores). Essa contagem precisa ser realizada com uma precisão mais apurada, pois não há auxílio de ferramentas de informática (coletores), é considerada a etapa mais importante para a empresa, pois é onde o estoque é medido com os indicadores de desempenho pelos supervisores, onde estoques parados, fornecedores com mais ou menos vendas e custos e despesas indesejáveis são pontuados.

Os produtos com maiores divergências tendem a ser aqueles com maiores quantidades em estoque ou com falta demasiada, comparado ao estoque contábil. Uma análise minuciosa desses produtos é realizada perante ao custo empregado, ou seja, para a empresa representam índices de desempenhos durante o ano. Cada item que necessita ser recontado é tratado com extrema cautela e durante a contabilização também é averiguado notas ou relatórios que possam indicar possíveis respostas sobre as divergências das contagens.

A terceira contagem só será liberada caso, durante a segunda contagem, os valores estejam com diferenças altas. Isso se deve aos casos dos itens com maior volume e valor agregado possuírem diferenças ainda não aceitas pelos auditores ou supervisores. Possíveis erros durante a segunda contagem devem ser corrigidos na terceira, pois não haverá outras contagens. Consultas em documentos e relatórios são realizadas como critérios de avaliação de erros (justificativas). A terceira contagem deve ser realizada somente por líder de equipe e também não se obtém ajuda de ferramentas de informática.

Durante a terceira contagem, assim como na segunda, a equipe terceirizada não atua, salvo os auditores e supervisores, deixando a cargo dos colaboradores. Produtos que usam medidas de peso, como carnes, sempre estão nesta terceira contagem, pois possuem um alto custo para a empresa. Após as contagens, mesmo havendo a existência de divergências, o resultado da terceira contagem será levado em consideração e apurado como o “resultado oficial”. Produtos que não passam por esta contagem já são considerados finalizados e encaminhados para o supervisor encerrar a contagens destes itens.

4.5 FINALIZAÇÃO

O inventário se vê concluído quando todas as divergências passam pela segunda contagem, e nos casos especiais na terceira contagem. Não havendo adendos, o responsável pelo inventário terá uma senha liberada para realizar a finalização de toda a contagem. Após feito, não poderá haver modificações nos valores (ganhos e perdas). Havendo necessidade de uma quarta e uma quinta contagem, o responsável ficará ciente de que não poderá solicitar junto à empresa, que os números e valores sejam alterados.

Após a conclusão, todo o sistema trabalhará para a atualização do estoque, e posteriormente, liberar o balanço com os valores referente ao inventário. Os valores informarão como o ativo da empresa se encontra, se houve perdas, ganhos, estoque parado ou se houve equilíbrio.

5 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Com o propósito de avaliar os processos de auditoria, foram coletadas informações referentes aos estoques e resultados dos inventários da empresa. Como o caso estudado foi inaugurado em 2013, tivemos acesso aos últimos três inventários analisados.

Estoques mais altos não necessariamente indicam crescimento, podendo haver itens obsoletos, sendo esse um dos objetivos dos inventários que, além de contabilizar e validar os valores, apontam erros a serem corrigidos durante o ano, para que assim a empresa busque atingir seus objetivos, evitando quebras.

Entende-se por “quebra” todo e qualquer valor negativo identificado pela empresa, como exemplo, avarias e vencimentos. Já perda, significa toda mercadoria não identificada, aquele prejuízo resultado de um consumo interno, furto ou erro sistêmico. Estoques negativos no sistema consistem em estoques com valores mais altos dos que foram registrados em seu recebimento. Exemplo: se a empresa X receber 200 itens e fez a conferência de 250, então serão contabilizados 250 itens no sistema. Durante as vendas, assim que as 200 unidades acabarem, as 50 que foram contabilizadas erradas serão sinalizadas como “negativas”, mostrando o erro. Para a empresa, estoque negativo acarreta multas fiscais, cabendo ao setor responsável pelo gerenciamento do estoque a atualização desse item corrigindo seus valores.

Na Tabela 2 podemos analisar precisamente como esses valores interferiram no resultado pretendido pela companhia. Em 2014 a empresa obteve seu melhor resultado, tendo um equilíbrio razoável entre físico e contábil. Todavia, era seu primeiro inventário geral e o setor de perecíveis auferiu resultados insatisfatórios devido a furtos em seu estoque de carnes. Em



2015, alcançou resultados consideráveis, mesmo tendo seu setor de Não alimentos com resultados alarmantes, porém, podendo ser abatido nos demais setores positivos (estoques positivos indicam erros no recebimento ou troca de códigos em venda). Significa que havia itens que não estavam no sistema, mas estavam em estoque. Os números a seguir são referentes a valores acima ou abaixo da linha tênue de acuracidade, sendo assim, considerado apenas como fonte para efetivar ganhos ou perdas.

Tabela 2: Resultados dos inventários gerais

Setor	2014	2015	2016
Percíveis	-R\$ 10.436,00	-R\$ 29.431,00	-R\$ 13.657,00
Alimentos	R\$ 39.668,00	R\$ 7.232,00	-R\$ 123.701,00
Não alimentos	R\$ 4.992,00	-R\$ 7.175,00	-R\$ 2.594,00
Total	R\$ 34.224,00	-R\$ 29.374,00	-R\$ 139.952,00

Fonte: Empresa X, 2017

Em 2015, mesmo com o setor de perecíveis apurando saldo positivo a empresa atingiu os resultados esperados, que é o equilíbrio entre estoque contábil e estoque físico, com os valores em reais sem oscilações relevantes, ou seja, o mais próximo do valor exato possível. O setor de Não alimentos, que corresponde a 15% do total, teve um resultado ruim em consequência de roubos em televisores durante aquele ano. Como o setor de perecíveis alcançou basicamente um valor positivo correspondente, foi levado em consideração o abatimento de valores (Resultado dos perecíveis sobre o resultado do Não Alimentos), ainda restando um ganho de R\$ 87,00 perante os dois setores.

Já em 2016 a empresa ficou muito abaixo da meta percentual estabelecida de quebras e perdas, obtendo resultados negativos em todos os setores. Com um estoque de maior valor, a empresa não só deixou de alcançar seus objetivos como ficou muito abaixo da média dos três inventários contabilizados. Com um déficit no valor de R\$139.952,00, sua gestão de estoque foi questionada, demonstrando erros comuns de armazenagem, mas que se repetem durante os três anos de funcionamento.

Para a empresa X, o resultado do inventário é contabilizado sobre a venda total estimada pela empresa. Em 2016 foi apurado R\$ 66.323.589,97, onde 0,99% foi debitado desse total (R\$ 643.527,63 foi erros e quebras no inventário). Conforme a tabela 3, tem-se os dados do inventário realizado em 2016, onde os valores negativos estão sendo contabilizados da venda anual. De R\$66.323.598,97 vendidos no ano, R\$643.527,63 foi debitado do lucro da empresa X, extrapolando os valores estimados pela companhia, que é de 0,05% de quebras ao ano.



Tabela 3: Vendas e quantidades de quebras da empresa em 2016

Resultados das vendas e quebras da empresa X em 2016				
Setor	valores de quebra por setor	Percentual de quebra	Valores debitados dos inventários no ano	Valores das vendas no ano
Percíveis	-R\$ 7.933,80	-0,44%	-R\$ 236.159,80	R\$ 20,072.470,30
Alimentos	-R\$ 43.864,00	-0,50%	-R\$ 365.691,13	R\$ 41.419.915,57
Não Alimentos	-R\$ 519	0,05%	-R\$ 14.676,13	R\$ 5.101.204,10
Total	-R\$ 52.316,80	-0,99%	-R\$ 643.527,63	R\$ 66.323.589,97

Fonte: Empresa X, 2017.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se por meio de análise que a empresa X possui um sistema de gestão de estoques integrado, porém muitas atividades são feitas manualmente, onde os dados são inseridos no sistema. A empresa já possui uma estrutura bem definida, a etiqueta de identificação usada em cada palete (*Kanban*) contendo o código utilizado pela empresa de seis dígitos e quantidades se mostra competente.

Os processos usados pela empresa são essenciais para todo o andamento do inventario e de vital importância para se obter resultados satisfatórios neste quesito. A empresa X não se mostrou eficaz em algumas etapas de seus inventários, repetindo erros no recebimento (estoques positivos não conferidos durante entregas). Perdas continuam crescendo demonstrando falhas na gestão de estoques e que sempre prejudicará o resultado pretendido pela empresa.

Falhas na segurança e monitoramento dos produtos também resultaram em perdas para a empresa. Furtos de grande valor contabilizaram quebras com números altos que prejudicaram os resultados pretendidos pela empresa X. Um sistema de segurança mais preciso iria minimizar esses furtos, uma vez que a empresa X não conta com monitoramentos constantes e sim com câmeras que gravam imagens em posições estratégicas.

Portanto, para se obter sempre resultados positivo durante os inventários observamos a necessidade de uma gestão integrada para o processo de controle de estoques. Por se tratar de uma empresa com dimensões largas, quantidade relevante de produtos e movimentação mensal milionária, o investimento com equipamentos tecnológicos e segurança se mostra



necessário para minimizar as perdas e as quebras. Com um percentual fechado em 0,99% de déficit, a empresa esteve muito abaixo do esperado. Mesmo contando com um sistema eficaz e vendas acima do esperado, falhas constantes na administração dos produtos sempre irá gerar quebras e perdas além dos valores pretendidos pela corporação.

REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, Ronaldo H. **Logística empresarial: Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies**, London: Routledge, 1989.

CAROLINA, Hannah. **Inventário Físico**, 2012. <<http://www.cpcon.eng.br/gestao-patrimonial/control-patrimonial/inventario/>>. Acesso em: 21 de fev. 2017 as 23:14.

CASTIGLIONE, José Antônio de Mattos. **Logística operacional: Guia Prático**. Segunda Edição, São Paulo: Érica, 2009.

CHASTEL, André, **A Invenção do Inventário**, Revue de l'Art. Paris, CNRS, nº 87, 1990.

CHIAVENATO, I. **Iniciação a Administração de Materiais**. 7ª Edição, 1991. São Paulo: Makron.

DIAS, Marco Aurélio P., **Administração de Materiais – Uma abordagem Logística**., 4ª Edição, São Paulo 1993, p 192-197.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002

GRAZIANI, Álvaro Paz. **Gestão de Estoques e Movimentação de Materiais**, UnisulVirtual, Palhoça, 2013.

MARTINS, Petrônio Garcia. ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2006.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2001.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed.
São Paulo: Atlas, 2007.



GESTÃO ESTRATÉGICA APLICADA AOS PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE AEROPORTUÁRIA: CASO INFRAERO

STRATEGIC MANAGEMENT APPLIED TO THE PRINCIPLES OF AIRPORT SUSTAINABILITY: INFRAERO CASE

Andressa Thayná Pereira Pinto, FATEC-Guarulhos, dre.thayna02@gmail.com
Bianca de Araújo Souza, FATEC-Guarulhos, bianca.souza@gestaopublica.etc.br
Felipe Marques da Silva, FATEC-Guarulhos, ecppelipe@gmail.com
Isabella Pena Pessoa da Silva, FATEC-Guarulhos, isabellapennas@gmail.com
Wanny Arantes Bongiovanni Di Giorgi - Orientadora, FATEC Guarulhos, wanny@uol.com.br

Resumo: O setor aeroportuário brasileiro encontra-se em expansão e ainda tem um longo caminho a percorrer, tendo em vista a crescente demanda existente. O vigente trabalho tem como propósito identificar e evidenciar as externalidades sociais e ambientais geradas pelas atividades operacionais e pelo plano estratégico desenvolvidos. Para atingir este objetivo, a pesquisa se desenvolve, inicialmente, pela revisão da literatura sobre o tema. Em seguida, foi realizado um estudo de caso sobre a empresa INFRAERO. Este estudo teve como base de dados o Relatório Anual de 2016, que apresenta as informações comparadas entre os períodos 2015 e 2016. Deste Relatório foram utilizadas as demonstrações: Balanço Social Modelo Ibase e a Demonstração do Valor Adicionado, de modo a identificar o valor adicionado pelos investimentos feitos pela empresa e sua destinação à sociedade e ao nicho ecológico. Observa-se que os resultados apresentados na pesquisa evidenciam que a maior parte do valor gerado é destinado à sociedade e no que diz respeito aos investimentos ambientais, a maior parcela é destinada aos investimentos ambientais internos e a menor para os investimentos externos.

Palavras-chave: Logística aeroportuária; Gestão estratégica; Sustentabilidade

Abstract: The Brazilian airport sector is expanding and it still has a long way to go, given the growing demand. This paper aims to identify and highlight the social and environmental externalities generated by the operational activities and the strategic plan developed. To reach this objective, the research is developed, initially, by a review of the literature on the subject. Next, a case study was carried out on the company INFRAERO. This study was based on the 2016 Annual Report, which presents the information compared between the periods 2015 and 2016. From this Report, the following statements were used: Ibase Model Social Balance and the Value Added Statement, in order to identify value added investments made by the company and its destination to society and the environment. It can be observed that the results presented in the research show that most of the value generated is destined to society and, in relation to environmental investments, the largest portion is earmarked for internal environmental investments and the smallest for external investments.

Keywords: Airport logistics; Strategic management; Sustainability



1 INTRODUÇÃO

Compreende-se que qualquer atividade empresarial gera impactos ambientais e sociais, esses impactos podem ser positivos ou negativos, em termos sociais o que temos observado no segmento aeroportuário é uma crescente inclusão social a respeito à geração de empregos diretos e indiretos, e do ponto de vista da demanda crescente no transporte de passageiros. O reconhecimento da importância de uma gestão socioambiental mais eficiente e politicamente fortalecida permanece como um desafio para qualquer empresa, incluindo a INFRAERO, no sentido de gerar um fluxo contínuo de cooperação e integração e proporcionar ganhos para o nicho ecológico e a sociedade com a implantação e a operação dos sistemas de transportes aéreos.

Estas ações socioambientais são estudadas há décadas e cada avanço é de suprema importância para o amanhã, sendo assim, a gestão estratégica da empresa inclui: inovação tecnológica, visão socioambiental e, visão do futuro que nos espera. Daí a relevância do estudo levado a efeito, que evidencia, segundo o modelo do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) para a construção do Balanço Social INFRAERO e a Demonstração do Valor Adicionado, juntamente ao Programa de *Compliance Ambiental*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase) é de utilidade pública federal, fundado em 1981 sem fins lucrativos, sem vinculação religiosa e a partidos políticos. A espécie de balanço social do Ibase foi criado em 1997 pelo sociólogo Herbert de Souza, mais conhecido como Betinho. Ele criou esse modelo simplista de



atividades sociais para incentivar a divulgação anual voluntária do balanço social da corporação.

Sua função principal é tornar pública a incumbência social da empresa, sendo possível assim, a verificação de dados, projetos, benefícios e atos sociais dirigidas aos empregados, investidores e também à comunidade das imediações, para a nação.

Plano estratégico, em conformidade com Bezerra (2014) é o procedimento de verificar uma empresa através de diversas perspectivas, direcionando seus rumos no tempo e no espaço e inspecionando suas ações de forma concreta.

Integram o planejamento estratégico: a missão, a visão e os valores.

A missão é o enunciado dos propósitos gerais da empresa que expressam as intenções fundamentais da gestão global.

A missão da INFRAERO é “oferecer soluções aeroportuárias inovadoras e sustentáveis aproximando pessoas e convenções”.

A visão é o estado futuro desejado e alinhado com as aspirações de uma organização e reflete “para onde ir”. Ela também é motivadora e mobilizadora, encaminhando a organização para o fado. (BEZERRA, 2014).

As informações contábeis apresentam aspectos qualitativos e quantitativos. Sua análise deve-se validar também seus aspectos interdisciplinares. Biologia (botânica, biodiversidade, ecologia), Sociologia (sociedade, instituições sociais), Matemática (quantidades), Estatística (séries históricas, medidas de dispersão e concentração, probabilidades), Geografia (localização da empresa), História (origem da empresa), Economia (cenário macroeconômico e microeconomia), e Contabilidade (demonstrações contábeis) se unem para informar os dados empresariais contextualizados.

Entende-se que as informações de natureza social e ambiental vão além das informações monetárias, comumente encontradas nas tradicionais demonstrações



contábeis, e devem envolver tanto informações quantitativas quando qualitativas e, em alguns casos, fogem das especialidades dos contabilistas, os quais devem recorrer a profissionais qualificados, porém sem se eximir da responsabilidade pela veracidade e qualidade da informação prestada. (MACHADO, 2010, p.41)

Márcia Reis Machado, em sua tese de doutorado salienta que as noções sociais e ambientais vão muito além das informações monetárias.

3 METODOLOGIA

A pesquisa elaborada é, ao mesmo tempo, qualitativa e quantitativa. Do ponto de vista qualitativo, inicia-se pela revisão da literatura sobre o tema abordado. Em seguida, desenvolve-se o estudo de caso com base em informações primárias publicadas pela INFRAERO, em seus relatórios anuais relativos aos períodos 2015 e 2016, especificamente o Balanço Social Modelo IBASE e a Demonstração do Valor Adicionado, que evidenciam as externalidades ocorridas nos períodos mencionados e os investimentos realizados pela empresa no presente e aqueles previstos para o futuro, no sentido de protagonizar o processo da sustentabilidade. Com base nos dados primários publicados, são feitas as análises, as interpretações e a prospecção das tendências futuras.

3.1 ESTUDO DE CASO

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Segundo o tópico Contexto Operacional, primeiro item das Notas Explicativas das Demonstrações Financeiras, constante do Relatório Anual 2016 da INFRAERO, consta a seguinte caracterização da empresa:

“A Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – Infraero, é uma empresa pública de propriedade da União, constituída nos termos da Lei nº 5.862/1972,



regulamentada por meio do Decreto nº 8.756/2016, que tem como finalidade implantar, administrar, operar e explorar industrial e comercialmente a infraestrutura aeroportuária que lhe for atribuída pela Secretaria de Aviação Civil do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, lhes sendo permitido criar subsidiárias e participar, em conjunto com suas subsidiárias, minoritariamente ou majoritariamente, de outras sociedades públicas ou privadas; podendo inclusive atuar no exterior através destas sociedades ou subsidiárias. Como empresa pública, atua em todo o país, administrando 60 (sessenta) aeroportos, 24 (vinte e quatro) terminais de logística de carga e 68 (sessenta e oito) Estações Prestadoras de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo – EPTA, entre as quais 5 (cinco) são pertencentes a terceiros sendo geridas pela Infraero mediante convênios e/ou contratos. A empresa também é sócia das Concessionárias dos Aeroportos de Brasília/DF, Guarulhos/SP, Viracopos/SP, Galeão/RJ e Confins/MG, tendo participação de 49% do capital social de cada uma dessas Companhias, compartilhando da governança com poder de decisão, que foram estabelecidos em acordos de acionistas firmados entre as partes, no entanto, não possui o controle das companhias”.

3.3 PLANO ESTRATÉGICO

O plano estratégico difere do plano operacional, que acompanha as atividades diárias das empresas. O plano estratégico, com relação ao tempo, inclui olhar para o futuro e, com relação ao espaço, olhar para o meio ambiente. Inclui missão, visão e valores da empresa.

No exercício de 2016 foi instituído o Programa de Integridade na Infraero, como iniciativa estruturante advinda do “Programa Infraero 2020 - Plano de Implementação de Gestão de Risco e *Compliance* de Classe Internacional”. O Programa é instrumento de apoio ao gestor, com propósito de alcançar, com mais rapidez e segurança, os objetivos finais da Infraero. A gestão da integridade é componente da boa governança, condição prévia que dá às outras atividades da entidade legitimidade, confiabilidade e eficiência. Neste contexto, a área de Gestão de Risco e *Compliance* liderou grupo de trabalho formado por representantes da Comissão de Ética, Corregedoria, Jurídica e Recursos Humanos na construção do Código de Conduta e Integridade da Empresa que tem por finalidade estabelecer e divulgar de maneira clara e transparente os princípios, os valores e a missão da



Empresa, fixar parâmetros de conduta e orientar sobre a prevenção de conflito de interesses e vedação de atos de corrupção e fraude, disseminando as diretrizes que devem orientar o Relatório Anual 2016. Além do mais, a área de *Compliance* está conduzindo a elaboração da metodologia que visa a verificar o grau de aderência dos processos às políticas, às normas, aos procedimentos, às legislações e ao controle interno.

No plano estratégico, a INFRAERO pretende “ser uma referência brasileira para soluções aeroportuárias”.

A missão da INFRAERO é oferecer soluções aeroportuárias inovadoras e sustentáveis, aproximando pessoas e negócios com soluções aeroportuárias.

A visão da empresa é ser a referência brasileira em soluções aeroportuárias.

Valores são o conjunto dos sentimentos que estrutura a cultura organizacional. Os valores da INFRAERO (Relatório Anual 2016) são:

- ✓ Compromisso com os clientes;
- ✓ Efetividade e competitividade;
- ✓ Valorização dos colaboradores;
- ✓ Inovação, qualidade e segurança;
- ✓ Ética e responsabilidade sócio ambiental;
- ✓ Geração de resultados e;
- ✓ Orgulho de ser INFRAERO.

A Comissão de Ética da Infraero, instituída em 1994, trata de assuntos relativos à conduta ética dos seus empregados e atua como instância consultiva dos dirigentes e dos empregados aplicando o Código de Ética Empresarial da Empresa, por meio de ações educativas e corretivas. Esse Código apresenta os valores e os compromissos éticos com as partes interessadas nos negócios, e os padrões de conduta esperados por parte dos colaboradores no desempenho de suas atividades.



A Comissão de Ética da Infraero tem por um de seus objetivos a difusão educativa dos valores e dos princípios norteadores da conduta empresarial e a prevenção de conflitos de relacionamentos e de interesse, contribuindo para o fortalecimento de uma gestão ética e transparente. Nesse sentido, a Comissão disseminou recomendações de caráter geral, para todos os empregados da Rede Infraero, de modo que sejam evitadas situações de utilização de bens da Empresa para fins particulares, violência psicológica no trabalho, assédio moral, conflitos de interesses, discriminações, orientações aos agentes públicos por ocasião dos jogos olímpicos e paraolímpicos, recebimento de brindes e presentes, orientando o adequado comportamento esperado no âmbito da organização e promovendo a boa convivência corporativa entre os empregados. Dentre as ações preventivas, registram-se as orientações, as consultas e os esclarecimentos prestados aos empregados das diversas dependências por meio do correio eletrônico da Comissão de Ética, pelos e-mails dos integrantes da Comissão, por telefone ou presencialmente. Ainda em 2016, a Infraero e outras 19 empresas estatais, participaram do Fórum Nacional de Gestão da Ética nas Empresas Estatais, que tem por objetivo geral buscar o desenvolvimento e o fortalecimento dos princípios governamentais e empresariais de Gestão da Ética.

O foco desta pesquisa, que é o estudo do Balanço Social da empresa, está perfeitamente alinhado com o plano estratégico da organização.

4 ESTUDO DE CASO

O estudo realizou-se a partir das informações publicadas pela empresa em estudo, em seu Relatório Anual, e serão feitas a análise semelhante dos períodos



sucessivos de 2015 e 2016, e a interpretação dos resultados apresentados nas demonstrações: Balanço Social e Demonstração do Valor Adicionado.

4.1 BALANÇO SOCIAL MODELO IBASE DA INFRAERO PERÍODOS 2016 E 2015

Tabela 1 - Base de Cálculo

1 - Base de Cálculo	2016 Valor (Mil reais)	2015 Valor (Mil reais)
Receita líquida (RL)	2.839.953	2.650.093
Resultado operacional (RO)	-110.140	-2.118.857
Folha de pagamento bruta (FPB)	2.038.663	1.655.147

Fonte: Balanço Social 2016-2015 (INFRAERO: Relatório Anual 2016)

O Balanço Social possui sete divisões, a primeira, na Tabela 1, apresenta os valores da Receita Líquida, do Resultado Operacional e da Folha de Pagamento Bruta, que serão utilizados como base de comparação para as referências de investimento social interno, para os indicadores sociais externos e para os indicadores ambientais.

A utilizar-se 2015 como período base de comparação, observa-se que, em 2016, a Receita Líquida aumentou 107,16%, a receita operacional teve uma variação negativa de -1.923,78% (a receita ficou menos negativa em 2016), e a Folha de Pagamento Bruta aumentou em 81,19% de 2015 para 2016.

Tabela 2 - Indicadores Sociais Internos

2 - Indicadores Sociais Internos	Valor (mil)	% sobre FPB	% sobre RL	Valor (mil)	% sobre FPB	% sobre RL
Alimentação	157.787	7,74%	5,56%	152.158	9,19%	5,74%
Encargos sociais compulsórios	346.479	17,00%	12,20%	329.313	19,90%	12,43%
Previdência privada	59.983	2,94%	2,11%	57.212	3,46%	2,16%
Saúde	183.449	9,00%	6,46%	165.182	9,98%	6,23%
Segurança e saúde no trabalho	1.111	0,05%	0,04%	1.192	0,07%	0,04%
Educação	157	0,01%	0,01%	3.879	0,23%	0,15%
Cultura	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%
Capacitação e desenvolvimento profissional	7.731	0,38%	0,27%	7.831	0,47%	0,30%
Creches ou auxílio-creche	6.841	0,34%	0,24%	5.822	0,35%	0,22%
Participação nos lucros ou resultados	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%
Outros	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%
Total - Indicadores sociais internos	763.538	37,45%	26,89%	722.589	43,66%	27,27%

Fonte: Balanço Social 2016-2015 (INFRAERO: Relatório Anual 2016)



Os Indicadores Sociais Internos representam a parte da companhia com relação aos benefícios trabalhistas distribuídos em conformidade com a Folha de Salários. Eles são conhecidos como encargos sociais. Com relação à Folha de Pagamento Bruta, identifica-se que os benefícios pagos em 2015 eram de 43,66% da FPB e, em 2016, caíram para 37,45%, com redução de 6,21%, sendo que a medida da FPB de 2016 foi maior que a de 2015 em 23,17%, indicando que houve uma redução dos indicadores sociais internos no que diz respeito com a Folha de Pagamento Bruta.

Tabela 3 - Indicadores Sociais Externos

3 - Indicadores Sociais Externos	Valor (mil)	% sobre RO	% sobre RL	Valor (mil)	% sobre RO	% sobre RL
Educação	91	-0,08%	0,00%	98	0,00%	0,00%
Cultura	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%
Saúde e saneamento	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%
Esporte	2.250	-2,04%	0,08%	2.250	-0,11%	0,08%
Combate à fome e segurança alimentar	390	-0,35%	0,01%	407	-0,02%	0,02%
Outros	0	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%
Total das contribuições para a sociedade	2.731	-2,48%	0,10%	2.755	-0,13%	0,10%
Tributos (excluídos encargos sociais)	295.709	-268,48%	10,41%	104.368	-4,93%	3,94%
Total - Indicadores sociais externos	298.440	-270,96%	10,51%	107.123	-5,06%	4,04%

Fonte: Balanço Social 2016-2015 (INFRAERO: Relatório Anual 2016)

Os Indicadores Sociais Externos dividem-se em duas partes: a primeira inclui os investimentos feitos pela empresa na comunidade, com relação à educação, ao esporte e ao combate à fome; a segunda parte refere-se aos tributos pagos pela corporação que serão recolhidos aos cofres públicos e depois retornarão para a coletividade por meio das diferentes políticas públicas.

Na Tabela 3 com relação à Receita Líquida, observa-se um aumento de 2,35%. No entanto os resultados comparáveis à Receita Operacional não se materializaram. A empresa não poderia investir um percentual da Receita Operacional nos indicadores externos porque a mesma apresentou resultado negativo.



Já os valores destinados aos pagamentos dos tributos, comparativamente à Receita Líquida, apresentaram um aumento de 6,47%. As comparações incluídas no segmento da Receita Operacional, os resultados apresentam-se negativos.

Tabela 4 - Indicadores Ambientais

4 - Indicadores Ambientais	Valor (mil)	% sobre RO	% sobre RL		% sobre RO	% sobre RL
Investimentos relacionados com a produção/ operação da empresa	127	-0,12%	0,00%	2.971	-0,14%	0,11%
Investimentos em programas e/ou projetos externos	7.549	-6,85%	0,27%	3	0,00%	0,00%
Total dos investimentos em meio ambiente	7.676	-6,97%	0,27%	2.974	-0,14%	0,11%
Quanto ao estabelecimento de "metas anuais" para minimizar resíduos, o consumo em geral na produção/ operação e aumentar a eficácia na utilização de recursos naturais, a empresa	() não possui metas () cumpre de 51 a 75% () não possui metas () cumpre de 51 a 75%		() cumpre de 0 a 50% () cumpre de 76 a 100%		() cumpre de 0 a 50% () cumpre de 76 a 100%	

Fonte: Balanço Social 2016-2015 (INFRAERO: Relatório Anual 2016)

Os investimentos feitos pela empresa nos indicadores ambientais apresentaram, com relação à Receita Líquida, um aumento de 0,16% e, com relação à Receita Operacional observa-se a redução de -6,83%.

Tabela 5 - Indicadores do Corpo Funcional

5 - Indicadores do Corpo Funcional	2016	2015
Nº de empregados(as) ao final do período	10.980	12.211
Nº de admissões durante o período	48	46
Nº de empregados(as) terceirizados(as)	9.842	11.695
Nº de estagiários(as)	126	31
Nº de empregados(as) acima de 45 anos	5.662	6.505
Nº de mulheres que trabalham na empresa	3.424	3.788
% de cargos de chefia ocupados por mulheres	26,32%	26,56%
Nº de negros(as) que trabalham na empresa	3.704	4.135
% de cargos de chefia ocupados por negros(as)	32,68%	28,99%
Nº de pessoas com deficiência ou necessidades especiais	39	40

Fonte: Balanço Social 2016-2015 (INFRAERO: Relatório Anual 2016)

Os indicadores do corpo funcional mostram que a empresa realiza suas operações com funcionários próprios (-10,08%), terceirizados (-15,84%) e com estagiários (+406,45%).



Observa-se uma redução de funcionários com mais de 45 anos de idade (-12,96%), redução no número de mulheres que trabalham na empresa (-9,6%), uma redução de cargos de chefia oferecidos às mulheres (-0,24%). Notam-se, também que, com relação ao número de negros, houve uma redução de (-10,42%) e, um aumento do oferecimento de cargos de chefia oferecidos a negros (+3,69%).

O algarismo de funcionários com deficiência ou necessidades especiais diminuiu (-2,5%).

Tabela 6 - Informações relevantes quanto ao exercício da cidadania empresarial e perspectivas para o período seguinte

6 - Informações relevantes quanto ao exercício da cidadania empresarial	2016			Metas 2017		
Relação entre a maior e a menor remuneração na empresa	22,52			22,52		
Número total de acidentes de trabalho	53			53		
Os projetos sociais e ambientais desenvolvidos pela empresa foram definidos por:	() direção	(x) direção e gerências	() todos(as) empregados(as)	() direção	(x) direção e gerências	() todos(as) empregados(as)
Os padrões de segurança e salubridade no ambiente de trabalho foram definidos por:	(x) direção e gerências	() todos os funcionários	() todos(as) + Cipa	() direção e gerências	() todos(as) empregados(as)	(x) todos(as) + Cipa
Quanto à liberdade sindical, ao direito de negociação coletiva e à representação interna dos(as)	() não se envolve	() segue as normas da OIT	(x) incentiva e segue a OIT	() não se envolverá	() seguirá as normas da OIT	(x) incentivará e seguirá a OIT
A previdência privada contempla:	() direção	() direção e gerências	(x) todos(as) empregados(as)	() direção	() direção e gerências	(x) todos(as) empregados(as)
A participação dos lucros ou resultados contempla:	() direção	() direção e gerências	(x) todos(as) empregados(as)	() direção	() direção e gerências	(x) todos(as) empregados(as)
Na seleção dos fornecedores, os mesmos padrões éticos e de responsabilidade social e ambiental adotados pela	() não são considerados	() são sugeridos	(x) são exigidos	() não serão considerados	(x) serão sugeridos	() serão exigidos
Quanto à participação de empregados(as) em programas de trabalho voluntário, a empresa:	(x) não se envolve	() apoia	() organiza e incentiva	() não se envolverá	() apoiará	(x) organizará e incentivará
Número total de reclamações e críticas de consumidores(as):	na empresa 7.408	no Procon 13	na Justiça 17	na empresa 7.408	no Procon 13	na Justiça 17
% de reclamações e críticas atendidas ou solucionadas:	na empresa 98,28%	no Procon 0,17%	na Justiça 155%	na empresa 100%	no Procon 0%	na Justiça 0%
Valor adicionado total a distribuir (em mil R\$):	2016:	3.085.173		2015:	214.967	
Distribuição do Valor Adicionado (DVA):	17,89% governo 34,07% terceiros	72,40% colaboradores (24,36%) capital próprio		11,75% governo 5,60% terceiros	85,34% colaboradores (14,13,69%) capital próprio	

Fonte: Balanço Social 2016-2015 (INFRAERO: Relatório Anual 2016)

A Tabela 6 evidencia as seguintes informações:

- ✓ O maior salário da empresa é 22,52 vezes o piso salarial. Esta meta é mantida para 2017;
- ✓ Os planejamentos sociais e ambientais desenvolvidos pela empresa foram definidos pela direção e gerências. Esta meta é mantida para 2017;



- ✓ Os padrões de segurança e salubridade no âmbito do trabalho foram definidos pela direção e gerências. A meta para 2017 é alterar este procedimento. A decisão terá participação de todos os funcionários e da CIPA;
- ✓ Quanto à liberdade sindical, ao direito de negociação coletiva e à representação interna, a empresa incentiva e segue as normas da OIT – Organização Internacional do Trabalho. Esta meta é mantida para 2017;
- ✓ A previdência privada contempla todos os empregados. A meta se mantém em 2017;
- ✓ A participação nos lucros ou resultados contempla todos(as) empregados(as). Esta meta será mantida em 2017;
- ✓ Na seleção dos fornecedores, os mesmos padrões éticos e de encargo social e ambiental são exigidos pela empresa. A meta para 2017 é sugerir-los;
- ✓ Quanto à participação dos funcionários(as) em programas de trabalho voluntário, a empresa não se envolve. A meta para 2017 muda, a empresa se envolverá e incentivará e;
- ✓ Quanto ao número total de reclamações e críticas recebidas de consumidores(as): 98,28% foram resolvidos pela própria empresa, 0,17% no Procon e 1,55% na Justiça. A meta para o próximo exercício é resolver todas as reclamações e críticas na própria empresa.

4.2 BALANÇO SOCIAL MODELO IBASE DA INFRAERO, PERÍODOS 2016 E 2015

A Demonstração do Valor Adicionado identifica qual foi o valor investido pela empresa em suas operações, deste são deduzidos os custos, gerando o Valor Adicionado Bruto que, menos as depreciações ocorridas e mais os valores



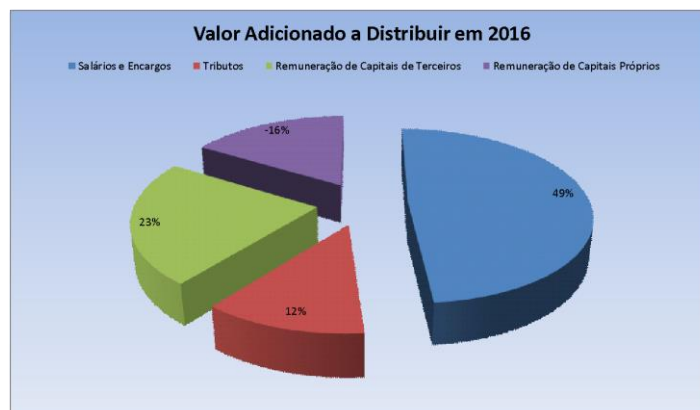
adicionados recebidos de coligadas e controladas compõem o Valor Adicionado Líquido a Distribuir, observáveis nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 - Demonstração do Valor Adicionado - 2016

DEMONSTRAÇÃO DE VALOR ADICIONADO	
2016	
Valor Adicionado a Distribuir	3.085.173
Salários e Encargos	2.233.714
Tributos	551.947
Remuneração de Capitais de Terceiros	1.051.166
Remuneração de Capitais Próprios	(751.654)

Fonte: Elaborado pelos Autores

Gráfico 1 - Valor Adicionado a Distribuir em 2016



Fonte: Elaborado pelos Autores

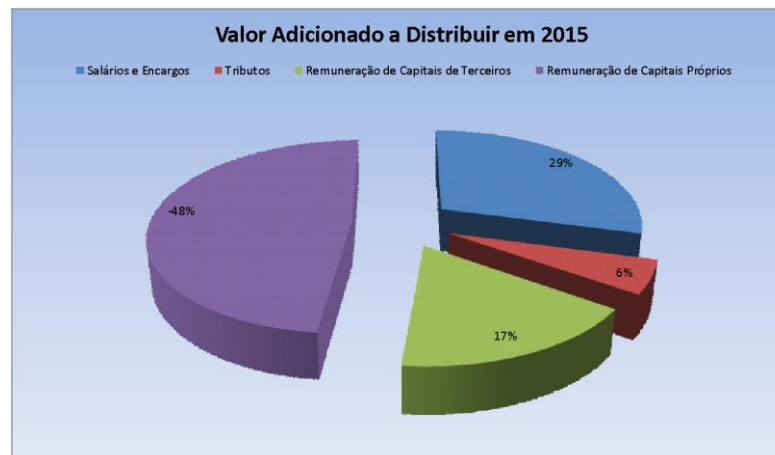


Tabela 8 - Demonstração do Valor Adicionado - 2015

DEMONSTRAÇÃO DE VALOR ADICIONADO	
2015	
Valor Adicionado a Distribuir	214.967
Salários e Encargos	1.840.842
Tributos	347.714
Remuneração de Capitais de Terceiros	1.076.122
Remuneração de Capitais Próprios	(3.049.710)

Fonte: Elaborado pelos Autores

Gráfico 2 - Valor Adicionado a Distribuir em 2015



Fonte: Elaborado pelos Autores

A simples leitura das Tabelas 7 e 8, e dos Gráficos 1 e 2 indica que o valor adicionado pela empresa em 2016 foi muito superior ao do período anterior, indicando uma recuperação geral dos controles de gestão operacional e estratégica. A tendência de recuperação da eficiência é evidente.



O valor criado pela própria empresa em 2016: R\$3.085.173.000,00. Como as informações são apresentadas em milhares de reais, lê-se que a organização gerou o valor adicionados de aproximados 3 bilhões de reais. Destes, 72,4% foram distribuídos aos colaboradores a título de salários e benefícios; 17,19% destinaram-se ao pagamento de tributos; 34,07% foram destinados à remuneração do capital de terceiros, notadamente juros e aluguéis. Esta distribuição resultou em um prejuízo do exercício da ordem de (24,36%), a título de (remuneração) do capital próprio.

4.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Do ponto de vista dos valores distribuídos, são mais relevantes os investimentos no social, o Balanço Social similarmente evidência benefícios sociais, como a inclusão de idosos, mulheres e negros no mercado trabalhista, inclusive com cargos de chefia. Os dados apresentados indicam que, em 2016, a empresa criou um valor adicionado considerável. Deste, 72,4% foram distribuído aos funcionários sob a forma de salários e benefícios; 17,19% foram destinados aos pagamentos de tributos; 34,07% destinados à remuneração do capital de terceiros; restou um valor negativo para a remuneração do capital próprio (a empresa assumiu um prejuízo) de 24,36%.

No que diz respeito ao meio ambiente, em 2016 a Infraero desenvolveu várias ações, projetos e programas como: licenciamento ambiental, inventário florestal para proteção da fauna e flora, resíduos sólidos, controle da fauna, riscos ambientais, gestão energética, gestão de ruídos, emissão de poluentes atmosféricos sustentabilidade e recursos hídricos. O trabalho desenvolvido pela área de Meio Ambiente da empresa propiciou a obtenção de 21 licenciamentos para aeroportos e empreendimentos de médio e grande portes, sendo 14 renovações de Licença de



Operação (LO) e 07 renovações de Licença de Instalação (LI). Com relação ao Programa Conservação do Solo e Flora, vale destacar o início da parceria firmada pelo Aeroporto de Fortaleza com a Embrapa para pesquisa com grama não atrativa de fauna e adaptável ao clima local. No tocante às áreas com solos expostos, os Aeroportos de Recife/PE, Aracaju/SE, Manaus/AM, Paulo Afonso/BA, Curitiba/PR e Juazeiro do Norte/CE realizaram ações de replantio em áreas degradadas. O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em consideração ao novo perfil da Rede Infraero, definiu diretrizes para orientar a engenharia da empresa no desenvolvimento de projetos padronizados de Centrais de Resíduos. No que tange ao Programa Fauna, foram realizadas 23 Identificações do Perigo da Fauna (IPF) e 23 Programas de Gerenciamento do Risco da Fauna (PGRF). Esses documentos, IPF e PGRF, são estabelecidos na RBAC nº 164/2014 da Anac. O Programa Gerenciamento de Riscos Ambientais foi substituído pelo Programa Compliance Ambiental, que tem como diretriz fazer cumprir as normas legais e regulamentares, as políticas e as diretrizes estabelecidas para a Empresa, bem como evitar, detectar e tratar qualquer desvio ou inconformidade que possa ocorrer pelo não atendimento das premissas dos demais programas ambientais da empresa. Sobre o Programa de Monitoramento de Ruído Aeronáutico, foram realizadas campanhas de medição de ruído em Porto Alegre/RS, Uberlândia/MG e Montes Claros/MG, bem como a atualização das curvas de ruído do monitoramento indireto de aeroportos da Rede Infraero, geradas por meio de software. Tratando-se do Programa Gerenciamento de Recursos Energéticos, foi realizada a contratação de empresa de consultoria para migração da Infraero ao Mercado Livre de Energia Elétrica que, após a completa migração das Unidades Consumidoras, estima-se a economia Relatório Anual 2016 55 substancial no ano, além daquela gerada decorrente das atualizações de demanda efetuadas nos contratos com as Concessionárias de Energia. Foram destaques no Programa Gerenciamento de Recursos Hídricos a continuidade do



Projeto de Aproveitamento da Água dos Testes Diários dos Caminhões Contra Incêndio nos Aeroportos de Porto Alegre e Recife, totalizando, até dezembro/2016, nove aeroportos; a aquisição de hidrômetros para melhoria da gestão de consumo de água nos aeroportos de Jacarepaguá/RJ, Santos Dumont/RJ e Maceió/AL, com fornecimento e implantação previstas para 2017; o desenvolvimento dos Planos de Amostragem de Água Potável, e a conclusão das obras de interligação da rede de esgoto do Aeroporto Internacional de Palmas, tendo sido desativados os sistemas antigos daquele aeroporto. No Programa Gerenciamento de Emissões Atmosféricas, foi realizado o Inventário de Emissões Atmosféricas do Aeroporto de Porto Alegre/RS; a publicação do Plano de Ação para redução de Gases de Efeito Estufa, pela Secretaria de Aviação Civil, o qual a Infraero teve destaque devido à apresentação das emissões evitadas por meio das ações em curso e planejadas pela Empresa, bem como a prestação de esclarecimentos aos órgãos ambientais acerca da metodologia de trabalho da Infraero no tocante ao monitoramento e controle de suas emissões atmosféricas associadas. Outros dois programas foram destaque na área de Meio Ambiente: o de Sustentabilidade, que registrou a continuidade da implementação do Plano de Controle Ambiental de Obras (PCAO) nos empreendimentos da Infraero e o de Capacitação e Treinamento, uma constante para os aeroportos da Rede Infraero.

5 CONCLUSÕES

Tanto a revisão da literatura sobre o tema quanto o estudo de caso desenvolvido contribuíram para que o escopo do trabalho acadêmico de identificar e evidenciar as externalidades sociais e ambientais geradas pelas atividades operacionais e pelo plano estratégico desenvolvidos fosse atingido. Tanto o Balanço Social quanto a Demonstração do Valor Adicionado da INFRAERO apresentam informações sociais



e ambientais transparentes. Constatase que a maior parte do valor adicionado a distribuir é destinado aos colaboradores, sob a forma de pagamentos de salários e benefícios, e ao poder executivo, sob a forma do recolhimento de tributos. As evidências de informações sobre investimentos no nicho ecológico indicam investimentos maiores nas atividades operacionais de movimentação de cargas e pessoas no ambiente aeroportuário, de forma a gerar menor impacto ambiental e, com menor expressividade, investimentos no nicho ecológico. No entanto, existe uma tendência de não separarmos mais o ambiente e a sociedade. O benefício destinado ao ambiente melhora a vida das pessoas e, as pessoas, com melhores condições de vida, contribuem para a melhoria do nicho ecológico. Investir no ambiente favorece a sociedade e, investir na sociedade favorece o ambiente.

Indicação de continuidade de estudo sobre o tema: os autores consideram oportuna a continuidade desta pesquisa nos períodos subsequentes de forma a identificar o nível de aderência dos resultados futuros ao crescimento das atitudes sócio ambientais da empresa.



REFERÊNCIAS

BEZERRA, Filipe. **O que é planejamento e gestão estratégica?** Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/06/planejamento-gestao-estrategica-o-que-e.html>. Acesso em: 15 de Agosto de 2017.

FANDIÑO, Sergio Baltar; BODMER, Milena. **Responsabilidade Social das Empresas Aéreas**. Acesso em: 18 de Setembro de 2017.

IBase. **Sobre o IBase**. Disponível em: <http://ibase.br/pt/sobre-o-ibase/>. Acesso em 22 de Setembro de 2017.

INFRAERO. **Relatório Anual 2016**. Disponível em: http://www4.infraero.gov.br/media/551573/relatorio_2016.pdf. Acesso em 10 de Agosto de 2017.

_____. **Relatório Anual 2015**. Disponível em: http://www4.infraero.gov.br/media/551573/relatorio_2015.pdf. Acesso em 10 de Agosto de 2017.

MACHADO, Márcia Reis. **As informações sociais e ambientais evidenciadas nos relatórios anuais das empresas: A percepção dos usuários**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-29032011-184718/publico/MarciaReis.pdf>. Acesso em 08 de agosto de 2017.

PEREIRA, Marco Antonio (2009). **Gestão Estratégica**. Cruzeiro: Centro de Voluntariado, 2009. Disponível em: <http://www.marco.eng.br/terceirosetor/cursos-palestras/GE-3setor.pdf>. Acesso em 02 de Setembro de 2017.



SIMULAÇÃO EM UMA REDE ATACADISTA DE ALIMENTOS

SIMULATION IN A WHOLE FOOD NETWORK

**IVAN GOUVEIA VIEIRA, FATEC ZONA LESTE, ivan.vieira90@gmail.com
JACKSON GOMES DE SÁ, FATEC ZONA LESTE, jacksonsp16@hotmail.com
VALÉRIA RUFINO, FATEC ZONA LESTE, valeriarufino@yahoo.com.br
JOÃO MAIELLARO, FATEC ZONA LESTE, joamaiellaro@yahoo.com.br**

Resumo: O presente artigo tem como objetivo aplicar as técnicas de modelagem e simulação como ferramentas de apoio para tomada de decisão e apoio nas estratégias de redução de filas do sistema logístico de uma rede atacadista de alimentos, onde ocorre, atualmente, um grande congestionamento nos pátios de espera para carga e descarga, visando otimizar o processo de carregamento e descarregamento dos caminhões, reduzindo o tempo de espera e, conseqüentemente, transtornos gerados pela grande perda de tempo e ineficiência no sistema. A partir da aplicação das técnicas de modelagem e simulação foi possível detectar o intervalo entre chegada dos caminhões, bem como o tempo de espera para descarga entre um carro e outro. Com os resultados obtidos, foi possível montar, com auxílio do software Arena, um layout e um projeto de simulação, obtendo resultados positivos, diminuindo 'lead time' e melhorando o fluxo na planta de carga/descarga da empresa estudada. A aplicação desse modelo poderá beneficiar outras empresas que sofrem com o mesmo tipo de problema, não sendo de benefício exclusivo da empresa envolvida no estudo.

Palavras-chave: Modelagem; Descarga; Recebimento.

Abstract: This article aims to apply the modeling and simulation techniques as tools to support decision making and support in the queue reduction strategies of the logistic system of a wholesale food chain, where there is currently a great congestion in the patios of Waiting for loading and unloading, aiming to optimize the loading and unloading process of the trucks, reducing the waiting time and, consequently, inconveniences generated by the great loss of time and inefficiency in the system. From the application of the modeling and simulation techniques it was possible to detect the interval between arrival of the trucks, as well as the waiting time for unloading between one car and another. With the results obtained, it was possible to build a layout and a simulation project with the help of the Arena program, obtaining positive results, reducing lead time and improving the flow in the loading / unloading plant of the company studied. The application of this model may benefit other companies that suffer from the same type of problem, not being of exclusive benefit of the company involved in the study.

Keywords: Modeling; truck unloading; receipt.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias, agregar valor ao cliente se tornou-se, algo de extrema importância para manter-se vivo em um mercado onde a competitividade e exigência aumentam diariamente. As organizações são obrigadas a criar estratégias, inovações e manter níveis de qualidade aceitáveis no mercado.

“O uso das técnicas de planejamento baseados em teoria das filas surgiu no início do século X com o intuito de obter melhores resultados para buscar um desempenho positivo dentro dos vários métodos de produção, minimizando a complexidade dos cenários produtivos”, PRADO (2009)

Diante desse cenário, o uso de ferramentas e a aplicação de técnicas metodológicas se fazem a cada dia mais presente nas organizações, com objetivo de corrigir imperfeições e auxiliar a tomada de decisões.

As organizações devem entender as necessidades de seu cliente, atender suas exigências e aplicar recursos para reduzir custos, a fim de conquistar espaço no mercado e, gradativamente, obter crescimento e confiança.

Dentre os vários aplicativos existentes no mercado, o uso da simulação computacional vem ganhando grande espaço, por se tratar de uma ferramenta com altos índices de aprovação e sendo usada por grandes empresas, em especial no setor logístico

Esse estudo tem como principal objetivo demonstrar o uso e aplicação da Teoria de Filas, através do programa de Simulação do Software Arena, como auxílio e nas tomadas de decisões dentro das organizações e como utiliza-las na organização logística e operacional de uma empresa.

Esse trabalho é uma pesquisa de campo descritiva, onde foi-se estudado a área operacional de um centro atacadista de alimentos, no qual era registrado diariamente uma alta concentração de filas e superlotação nos bolsões.

Para isso, utilizamos o sistema de simulação computacional, através do software ARENA, com objetivo de reduzir o tamanho de fila de espera, reduzir tempos de espera, bem como o índice de reclamações que era registrada diariamente,



promovendo um melhor fluxo e aproveitamento do espaço utilizado na área de estacionamento do mesmo.

Esse presente trabalho será composto e executado em três etapas:

1º Buscar embasamentos teóricos sobre as ferramentas aplicadas para solucionar a questão da formação de filas e redução do congestionamento bem como redução do tempo de espera nos bolsões;

2º Utilizar dados coletados na pesquisa de campo, com dados de tempo entre chegadas, tempo de espera e tamanho de fila formada;

3º Aplicar a utilização das ferramentas estudadas, realizando comparativos no processo e obtenção de resultados antes e após a aplicação dessas ferramentas, a fim de desenvolver e implantar melhorias para reduzir os problemas encontrados no sistema.

Este estudo justifica-se para comprovar a eficiência da ferramenta de simulação em processos decisórios onde, os vários cenários utilizados durante o processo, apoiarão a melhor decisão.

Na empresa utilizada como objeto deste estudo, após a aplicação da ferramenta de simulação, verificou-se que seria necessário o uso de mais uma empilhadeira e uma doca para descarga durante o processo.

Com o aumento do número de empilhadeiras e docas, a fila de caminhões em espera para descarregar, diminuíram em média 83%.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA

Com o advento da Segunda Guerra Mundial, compreendeu-se que a logística tinha por objetivo resolver questões de movimentação de insumos entre origem e destino, de modo a formar vínculos por meio de movimentação de materiais aos clientes. (Moura, 2010).



Presumia-se que o lucro era observado com mais importância em detrimento do controle de custos, algo que não faz parte dos atuais pensamentos dos empreendedores. Neste mesmo sentido, o planejamento destaca como ferramenta fundamental para prospectar o futuro com resultados sólidos sobre a busca incessante de lucros imediatos.

Sob o ponto de vista estratégico, a logística segue além do processo produtivo da empresa, passando a ter igual importância na entrega dos produtos e de que forma deverão chegar aos clientes. Deste modo, deverá estar sob o controle daqueles que compreendem sua real importância em quantificar seu valor, por meio de etapas de planejamento, produção, distribuição e o envolvimento em cada fase.

2.2 DISTRIBUIÇÃO

Segundo Ballou (2011), a movimentação, estocagem, bem como o processo de pedidos dos produtos finais da firma é o que se denomina como distribuição física.

Como isso, nota-se que a transferência de produtos destes a origem até a entrega ao consumidor final envolve todas as operações e mecanismos de controle, ou seja, distribuição física dos produtos.

Este processo de distribuição divide-se em três grandes fases, conforme classificação de BERTAGLIA (2003):

Recebimento: indispensável para realização das demais atividades, conforme observa RODRIGUES e PIZZOLATO (2003, p.2-3), que destaca a descarga dos produtos, conferência quantitativa e qualitativa da carga oriundos dos fornecedores.

Armazenagem: trata-se de um processo transitório, ou temporário, consistindo no estoque do produto até a distribuição, (adaptado de RODRIGUES; PIZZOLATO, 2003). Tal atividade é destacada como uma que mais exige perícia e organização por parte das empresas, uma vez que estoque pode gerar custos extras.

Expedição: embora seja a última a ser desenvolvida no processo de distribuição, está diretamente relacionada a parte do transporte, sendo basicamente a checagem dos produtos nos veículos, podendo destacar, conferência de pedidos, preparação de documentos, pesagem e demais meios que possam determinar os custos de transportes (adaptado de RODRIGUES e PIZZOLATO (2003, p.3).



Naturalmente, as falhas em quaisquer destas partes da destruição, pode significar geração de gargalos, cujos tempos de espera prejudica a chegada do produto ao consumidor final (filas). Gerenciar a operação de maneira a evitar as “filas de espera” é o desafio do empreendedor moderno, cuja análise deste estudo de caso foi aplicada por meio da teoria das filas.

2.3 TEORIA DAS FILAS

TAHA (2008) esclarece que o estudo das filas é a quantificação do fenômeno de espera em filas por meio de medidas que possam representar o desempenho como um comprimento médio de uma determinada fila, bem como o tempo médio de espera e utilização de uma determinada instalação.

Dito isso, as filas acontecerão sempre que houver demanda superior à capacidade de fornecimento do serviço. Por outro lado, MOREIRA (2010), destaca que tal fenômeno pode acontecer por meio das oscilações no intervalo entre chegadas, como no tempo de utilização, o que difere em parte dos argumento de TAHA (2008).

Assim, na movimentação de materiais e ou produtos cujos os veículos aguardam em fila o descarregamento (ou carregamento), existe uma perda de tempo que pode tornar-se grande o para a empresa. Logo, estudar de que maneira tais filas ocorrem no processo de produção, representa um ganho às empresas

Para PRADO (1999, p.33), o estudo do comportamento das filas é uma maneira de alterar os sistemas que existem gargalos. O foco deste estudo das filas é melhorar a performance no que diz respeito a redução de custos e prestar um melhor atendimento. Portanto, pode-se afirmar que a teoria das filas é uma ferramenta utilizada neste estudo com o propósito de oferecer dados que auxiliem a modelagem de serviço, de maneira a balancear de forma ideal os custos para realizar um determinado serviço, bem como custos cujos atrasos ocasionais podem gerar.

2.4 SIMULAÇÃO

Segundo LAW (2010), simulação é um método popular, muito utilizado no uso de sistemas complexos, levantando-se várias hipóteses de como um sistema comparativo computacional pode ser aplicado em um sistema real.



A simulação vem sendo amplamente difundida na análise de sistemas complexos e, nesse artigo, foi utilizada com objetivo de reduzir filas e melhorar fluxos de armazenagem interna de produtos, reduzindo o congestionamento em bolsões e vias de acesso a empresa estudada. Diversos Softwares de simulação poderiam ser aplicados nesta análise, mas utilizamos o Arena para via de estudos e análise e comparação de resultados.

2.5 SOFTWARE ARENA

O Arena tem origem na junção de outros dois programas, o CIMAN e o CINEMA, sendo o primeiro uma linguagem de simulação, enquanto o segundo, um programa de animação para simulação que, no decorrer dos anos, foi sendo melhorado, sendo hoje denominado ARENA

O programa é caracterizado por apresentar um ambiente gráfico integrado de simulação, onde contém recursos para animação, modelagem, análises estatísticas e análise de resultados, onde utiliza a abordagem por processos para execução de simulação. Tal como a maioria dos softwares de simulação, o Arena visualiza o sistema a ser modelado, constituído por um conjunto de estações de trabalho que prestam serviços aos clientes (PRADO, 1999). O Arena nos dias atuais é muito utilizado no processo de simulação computacional nos mais diversos ambientes, desde tráfegos de ruas em cidades, praças de pedágio, linha de produção e diversas áreas logísticas, entre outras, com foco na diminuição de gargalos de processos de produção e logística e redução de filas em sistemas.

3 METODOLOGIA DE PESQUISAS

Para LAKATOS e MARCONI (2006), pesquisa é uma atividade voltada à busca de respostas e à solução de problemas para questões propostas, para isso utilizam-se métodos científicos. Esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois justapõem-se dados obtidos em campo, aos conhecimentos técnico acadêmicos com a aplicação de técnicas da Teoria das Filas. Utilizou-se também a pesquisa descritiva, pois foram apresentadas características observadas na área operacional do processo de carga e descarga do atacadista.



Quanto aos meios, empregou-se a pesquisa de campo, pois a obtenção de dados do processo de movimentação foi na área operacional, sendo todas as observações e coletas de dados realizadas sem interferência no processo natural do atacadista.

Em relação ao objeto de estudo, nesta pesquisa foi-se empregado o estudo de toda a população do sistema, sendo 2 máquinas empilhadeiras, equipe de carga/descarga, paleteiras manuais elétricas.

Os dados foram coletados em campo, especificamente frente o pátio da planta do estacionamento (Bolsão), onde se encontram os caminhões carregados e vazios, a fim de realizar a operação de carga/descarga de produtos vindos das mais distintas regiões do País. Para medições dos tempos entre chegadas, foi utilizado um cronômetro digital. Para os registros dos dados utilizou-se um formulário contendo as seguintes informações:

- Data;
- Horário de chegada dos caminhões;
- Tempo de fila para descarregar os caminhões;
- Tempo de descarga dos caminhões;
- Tempo para liberação de canhoto;
- Tempo total do ciclo;

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

A Empresa em Foco tem sua sede na cidade de São Paulo. Suas atividades se iniciaram na década de 60, com operação e distribuição de produtos secos e molhados, obtendo um enorme crescimento tanto em número de lojas com na distribuição de diversos produtos para atendimento do mercado regional. Em 64 anos de atuação, é hoje uma das maiores redes atacadistas do País, contando com 124 lojas de autosserviço, 22 centros de distribuição e atacados, estrategicamente espalhadas pelo País, com mais de 36 mil funcionários e colaboradores diretos e indiretos.

Hoje em dia tem seu foco operacional em comercialização e distribuição via atacado e varejo de produtos de gênero alimentício, armarinho, bazar e eletroeletrônicos.



O trabalho operacional desenvolvido na empresa Atacadão Comércio e Distribuição de Produtos, em foco de estudo, tem sua maior atuação na Região de São Paulo e Grande São Paulo, distribuindo seus produtos a filiais, que comercializam os produtos junto a clientes via atacado e varejo, em sua região específica.

3.2 LIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se limita em tratar o modo atual de transporte e armazenagem de produtos, iniciado na coleta das cargas e de sua separação, conferência e posterior distribuição.

Para este processo existe como recurso de carga, 2 máquinas empilhadeiras e 150 de funcionários, divididos em 3 turnos de trabalho, operando 24 horas por dia. O período de observação do tempo em análise se deu nos últimos 5 dias do mês de setembro de 2016 e a coleta de dados foi entre os dias 20 e 30 do mês subsequente.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

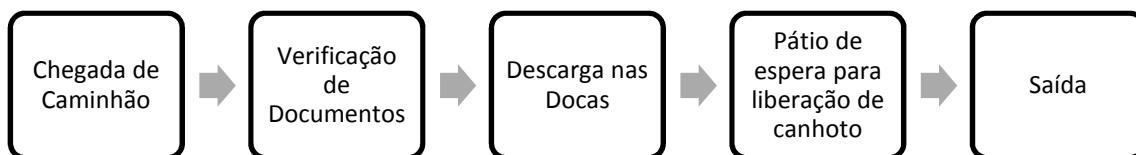
O fluxograma 1 apresenta o mapeamento do processo de descarga e movimentação do setor de descarga do Atacadão.

No início do turno, os funcionários fazem uma conferência dos equipamentos utilizados para carga e descarga, em casos de problemas com os equipamentos, os mesmos são conduzidos para manutenção. Se o equipamento não puder ser reparado no mesmo instante, serão solicitados os equipamentos reservas para substituição e assim dar sequência aos procedimentos.

Seguindo os procedimentos, os caminhões são direcionados para o setor de descarga, formando a fila conforme a ordem de chegada, o caminhão é manobrado e posicionado para ser descarregado.

Após descarregar, o caminhão é encaminhado ao pátio para aguardar a conferência do material, a liberação do canhoto de entrega e finalmente deixa as dependências do Atacadão. Este processo é repetido durante o turno de trabalho.

Fluxograma 1 – Processo de Descarga e Movimentação



Fonte: Os Autores (2017)

4.2 TRATAMENTO DOS TEMPOS DE INTERVALOS ENTRE AS CHEGADAS DOS CAMINHÕES

Na tabela 1 são apresentados os tempos de intervalos de chegadas dos caminhões ao sistema de descarga. Feita a análise dos dados por ‘boxplot’ e ‘Imput Analyser’, obteve-se a expressão “ $5 + 5 * \text{BETA}(0.992, 0.975)$ ” na Chegada dos Caminhões.



Tabela 1 – Intervalos de Chegadas dos Caminhões

5,85	6,94	6,96	6,73	8,00	8,55	8,94
7,04	7,27	9,55	8,86	6,54	9,64	8,22
7,40	9,69	6,66	9,33	6,70	9,25	7,50
7,86	7,41	9,75	7,08	6,99	6,70	7,82
6,57	9,07	6,99	9,08	6,08	8,64	6,01
9,30	7,83	7,75	5,34	6,24	7,31	8,72
9,29	6,80	5,09	5,04	7,93	5,39	6,70
6,13	6,26	5,42	5,34	9,42	7,42	5,73
5,57	9,57	7,33	6,27	6,47	9,52	9,44
9,99	8,03	9,92	8,25	9,04	8,51	7,97
6,12	5,17	6,25	5,59	7,17	9,12	5,88
5,91	8,52	7,20	6,73	7,78	5,95	7,10
7,85	5,59	9,64	9,06	7,85	9,48	9,42
9,86	6,26	5,61	5,33	9,62	9,57	5,72
7,78	5,48	8,54	5,43	8,62	8,41	8,15

Fonte: Os Autores (2017)

4.3 TRATAMENTO DOS TEMPOS DE DESCARGA DOS CAMINHÕES NO SISTEMA

Na tabela 2 são apresentados os tempos de descarga dos caminhões no sistema de recebimento do Atacadão. Com análise dos dados, obteve-se a expressão “ $15 + 5 * \text{BETA}(1.16, 1.05)$ ” nas docas.

Tabela 2 – Tempo de Descarga dos Caminhões

18,99	19,55	19,78	19,80	15,67	17,71	16,15
19,82	15,50	19,68	16,66	15,26	16,33	16,14
15,99	15,20	17,44	19,70	17,55	19,47	19,16
18,57	18,46	18,16	17,40	15,45	15,08	18,87
19,72	19,07	17,64	18,47	18,39	18,02	17,21
17,26	17,52	17,66	17,54	15,71	19,64	16,19
19,71	17,79	18,32	15,37	17,19	16,88	15,28
17,49	19,51	18,66	16,22	18,51	17,91	16,91
18,17	18,26	15,64	15,24	18,66	18,29	15,81
19,63	19,39	15,94	17,53	17,78	17,22	17,60
17,14	18,35	17,98	17,15	17,26	17,70	18,64
18,60	17,06	17,91	15,09	16,48	18,76	16,03
19,63	16,52	19,39	16,23	15,25	17,85	18,31
17,13	19,97	18,22	18,96	16,30	19,06	18,66
16,68	15,79	15,75	17,25	19,15	16,98	18,89



Fonte: Os Autores (2017)

4.4 TRATAMENTO DOS TEMPOS DE ESPERA PARA LIBERAÇÃO

Na tabela 3 são apresentados os tempos de espera para liberação de canhoto da nota fiscal. Com análise dos dados, obteve-se a expressão “ $7 + 3 * BETA(1.06, 1.08)$ ” no pátio de espera.

Tabela 3 – Tempo de Espera para Liberação

9,52	8,63	8,24	8,43	7,14	7,75	7,90
9,77	7,54	9,91	8,34	8,83	8,00	8,57
8,78	7,51	9,65	9,55	9,43	8,35	8,74
8,13	8,47	9,20	8,11	7,98	7,54	8,35
8,18	7,51	9,25	9,18	7,99	8,77	8,52
7,19	9,27	9,85	7,46	7,15	9,51	9,38
9,00	7,62	9,92	9,88	7,16	9,19	7,37
7,56	9,30	7,66	7,10	9,11	8,51	8,49
7,65	9,66	9,56	7,60	8,43	9,23	8,35
8,06	7,31	8,37	7,07	7,63	8,26	7,42
9,61	8,82	7,71	9,80	7,97	9,50	8,62
7,43	9,04	7,35	7,15	8,52	9,52	9,60
7,72	9,10	9,95	7,96	8,16	8,69	9,55
8,30	8,93	7,79	9,44	7,73	7,27	9,34
9,19	7,80	8,36	8,50	9,87	7,68	9,01

Fonte: Os Autores (2017)

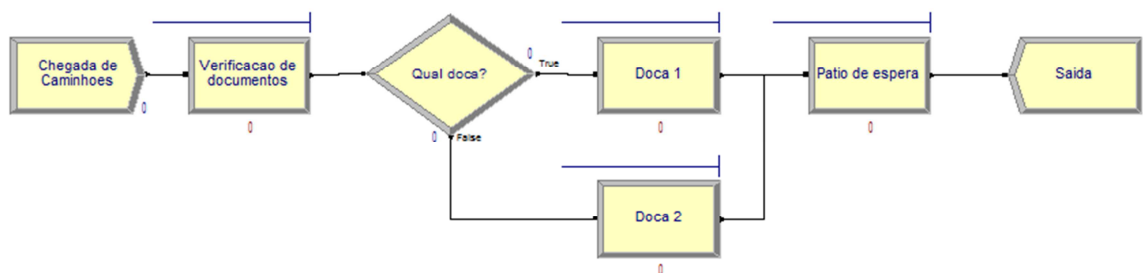
4.5 ANÁLISE DE RESULTADOS

Verificou-se pelos resultados da simulação no software Arena (Imagem 1), que o percentual de uso das empilhadeiras é de 99,28% e 99,80%, onde apresentou a maior quantidade de filas.

Em média o sistema possui 7 caminhões em espera na fila. O tempo médio que cada caminhão espera na fila é entre 99,25 e 104,25 minutos, e no sistema 131,22 minutos.



Imagem 1 – Simulação no Software Arena



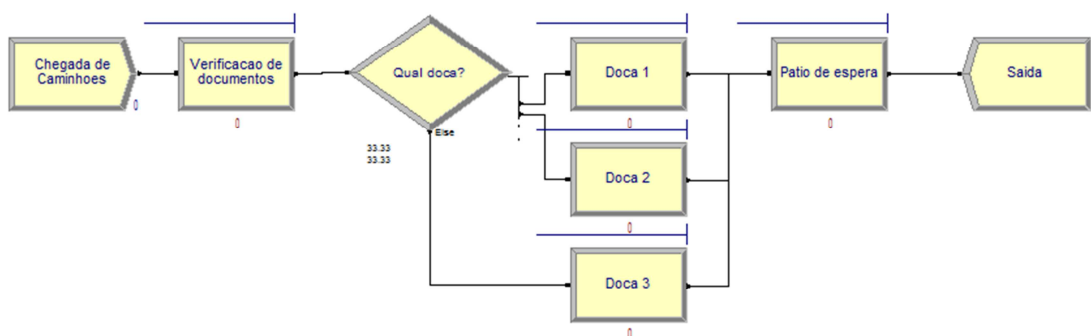
Fonte: Os Autores (2017)

4.6 MELHORIAS PROPOSTAS

De acordo com os resultados obtidos, segue sugestões de ações a serem desenvolvidas neste processo, lembrando que os dados são resultados teóricos e que a real aplicação no campo requer um planejamento no intuito de manter a segurança do sistema de distribuição do Atacadão.

Diante dos resultados obtidos, os dados da pesquisa mostram que com 3 empilhadeiras, liberando uma terceira doca para descarga, é possível atender a demanda diária do setor de descarga da empresa. De acordo com as simulações, consegue-se uma redução do tempo de espera para descarga de 99,25 minutos para 16 minutos (Imagem 2).

Imagem 2 – Simulação no Software Arena após melhorias



Fonte: Os Autores (2017)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após observar os dados coletados neste trabalho, é possível perceber em teoria, que a capacidade de descarga de caminhões nas docas do Atacadão supera a demanda exigida pela empresa, no entanto, diversos fatores interferem na não interrupção do sistema de distribuição, fazendo com que a capacidade total de descarga seja alcançada.

Com a aplicação da Teoria das Filas e o uso do software Arena é possível visualizar de forma geral o processo de descarga, possibilitando uma análise numérica e minuciosa, que endosse reflexões acerca de tomadas de decisão que favoreçam a otimização do processo nas docas.

Conhecendo as peculiaridades do sistema de transporte e suas potencialidades, a empresa é capaz de prever entraves na formação de filas, e com isso, elaborar um melhor planejamento e estabelecer metas compatíveis com sua realidade de mercado.



REFERÊNCIAS

ARAUJO, Caio César Duarte et al. **APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NO SISTEMA DE TRANSPORTE DO MINÉRIO DE FERRO SINTER FEED NA EMPRESA DE MINERAÇÃO ESPERANÇA S/A.** 2016. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/13308831-Aplicacao-da-teoria-das-filas-no-sistema-de-transporte-do-minerio-de-ferro-sinter-feed-na-empresa-de-mineracao-esperanca-s-a.html>>. Acesso em: 25 set. 2017.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** São Paulo: Atlas, 2011. 387 p.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento.** São Paulo: Saraiva, 2003. 536 p.

LAW, A., **Simulation Modeling and Analysis.** 4 th ed. New York, McGraw-Hill, 2010.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 315p.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa Operacional: Curso Introdutório.** 3. ed. ver. eatu. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 356 p.

MOURA, R. **O futuro da tecnologia logística.** 2010. Disponível em <<http://www.quialog.com.br/artigo/Y687.htm>> Acesso em: 13/05/2016

NOVAES, A.G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição.** 3..ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 399 p.

PRADO, D. S. **Teoria das filas e da Simulação.** 2. ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1999

PRADO, D. S. **Usando o Arena em simulação.** 4. ed. Belo Horizonte: INDG- Tecnologia e serviços, 2010

RODRIGUES, G.G.; PIZZOLATO, N. D. **Centros de Distribuição: Armazenagem Estratégica.** Ouro Preto, 2003. 8 p.

TAHA, H. A. **Pesquisa Operacional: Uma Visão Geral.** 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 359 p.

"O conteúdo exposto no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."



OS CUIDADOS E O BEM-ESTAR DO GADO DESDE A FAZENDA DE ISOLAMENTO SANITÁRIO NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PORTO DE SÃO SEBASTIÃO

THE CARE AND WELFARE OF THE CATTLE FROM THE FARM OF SANITARY INSULATION IN THE INTERIOR OF THE STATE OF SÃO PAULO TO THE PORT OF SÃO SEBASTIÃO

Laisa de Camargo, FATEC São Sebastião, laisa-de-camargo@hotmail.com
Sílvia Rocha da Silva, FATEC São Sebastião, silvialanne04@gmail.com
Paulo Garrido de Araújo, FATEC São Sebastião, paulo@pronave.com.br

Resumo: Por um meio de um estudo de caso, pesquisa documental e bibliográfica, o intuito deste estudo é analisar os cuidados adequados com animais destinados à exportação, desde a fazenda de isolamento sanitário (interior do estado de SP), até a chegada ao Porto de São Sebastião/SP, e mostrar os pontos da operação, suas vantagens, o gado nas rodovias e a operadora portuária que faz o embarque do gado para o navio. Tudo isso visa a minimização da mortalidade, doenças e acidentes dos bovinos durante o trajeto. Relatar a forma de tratamento do gado na fazenda de isolamento sanitário e seus métodos e a estratégia aplicada no Porto de São Sebastião com o equipamento que é um diferencial no qual aumentou a agilidade do embarque do gado no navio para trazer segurança ao animal, assim reduzindo o tempo de espera para o embarque. O Porto do Litoral Norte de São Paulo apresentou um crescimento no embarque de cargas vivas, com esse aumento os cuidados se tornam cada vez mais necessários para o bem-estar do animal, e a satisfação do cliente.

Palavras-chave: gado; isolamento sanitário; embarque; segurança; bem-estar.

Abstract: Through a case study, documentary and bibliographical research the purpose of this study is to analyze the appropriate care with animals destined for export, from the sanitary isolation farm (state's countryside of São Paulo), until the arrival at the Port of São Sebastião/SP, and showing the points of operation, its advantages, the cattle on the highways and the port operator that makes the shipment of cattle to the ship. All this in order to minimize the mortality, diseases and accidents of cattle during the journey. To report the treatment of cattle on the sanitary isolation farm and its methods and the strategy applied in the Port of São Sebastião with the equipment that is a differential in which increased the agility of the shipment of cattle on the ship to bring safety to the animal, thus reducing the waiting time for boarding. The Port of the North Coast of São Paulo presented a growth in the shipment of live loads, with this increase the care becomes more and more necessary for the welfare of the animal, and customer satisfaction.

Keywords: cattle; sanitary insulation; boarding; safety; welfare.

1 INTRODUÇÃO

O bem-estar da carga viva no confinamento e depois durante a viagem é muito importante, pois o trajeto até o Porto pode levar ao esgotamento do animal, e ocorrer fatalidades. Os envolvidos no processo do transporte do gado desde a fazenda até a chegada no porto devem ser profissionais treinados e preparados para lidar com essas situações conflitantes e amenizar os fatores de risco. Nesse tipo de operação, são envolvidos vários profissionais, tais como: motorista, veterinário, trabalhador portuário avulso (TPA), servidores do Ministério da Agricultura, operador portuário, agência marítima. As autorizações necessárias para a operação de cargas vivas: Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Pecuária, ministério da Agricultura, Marinha do Brasil (vistoria do navio), Autoridade Portuária, Autoridade Aduaneira (Receita Federal), todas elas obtidas previamente, quando a operação é iniciada, não sofre nenhuma paralisação até o final.

Todos devem estar comprometidos e capacitados para transportar o gado da maneira mais segura possível. Muitos animais são transportados todos os dias em nosso país por rodovias, devido à infraestrutura que o Brasil disponibiliza e também pelo aspecto geográfico do país, tendo como destino a exportação para outros países. Mesmo sob condições adequadas e em viagens curtas, os sinais de stress muitas vezes são percebidos nos animais. Na maioria dos casos esse fator só se agrava em situações extremas, porém todos os profissionais devem atentar-se para boas práticas, que visem reduzir riscos de stress, ferimentos e morte do gado durante a viagem. Medidas preventivas são sempre recomendadas para o sucesso desse tipo de transporte, tais como planejamento prévio da viagem e contratação de mão de obra qualificada.

O gado é transportado dentro de um caminhão por horas e isso leva ao stress, principalmente pelas privações de alimento, água, velocidade do ar e o grande número de animais ocupando pequenos espaços durante todo o percurso. O ambiente é desconhecido e muitas vezes desconfortável para o gado. E a perturbação que o gado sente pode se apresentar na forma de aumento da frequência respiratória e cardíaca, por isso há necessidade de medidas que possam manter os animais mais tranquilos.

As boas práticas que são recomendadas para um transporte de gado seguro,



envolvem a capacitação do motorista, peões e responsáveis por todo o percurso desde a fazenda até a chegada no porto, o planejamento de todo trajeto antes do embarque nos caminhões, satisfação das necessidades do motorista, com alimentação, paradas para descanso, abastecimento do veículo e outras coisas, tudo isso afim de evitar paradas desnecessárias. Ter embarcadouros seguros e veículos adequados, e um bom sistema de limpeza é também fundamental.

Outro ponto que deve ser observado e planejado é o estudo de capacidade de carga de cada caminhão, a fim de evitar superlotação, que é umas das principais causas da morte do gado no transporte. Todos os profissionais envolvidos devem ter atenção, afinal exige um cuidado especial para transportar os bovinos. Após a chegada ao porto os animais não devem esperar muito tempo para sair do caminhão e embarcar no navio.

Para que a carga viva seja transportada de maneira regulamentada uma série de documentos são necessários. Além da documentação regular do motorista e do veículo, também são necessárias guias de trânsito animal e notas fiscais, atestados de sanidade e documentos de exportação. Cada estado brasileiro tem suas próprias exigências para o transporte de gado, portanto é necessário se adequar às leis de cada região do país.

Quando o caminhão chega na cidade é comum o odor dos bovinos se espalhar, é habito da população fazer especulações correspondente ao mau cheiro que o gado apresenta, mas isso é devido à transpiração dos animais, fezes e urina, contudo não criam problemas a saúde das pessoas apenas geram um desconforto desagradável.

A prevenção da mortalidade, doenças e acidentes com o gado no transporte desde a fazenda até o porto de São Sebastião conta com profissionais capacitados que realizam um bom planejamento que assegura o bem-estar do animal durante todo o trajeto.

2 GADO NAS RODOVIAS

Segundo CNT (2010), citado por Paranhos da Costa as condições das estradas dependem muito da localização geográfica, com melhores rodovias nos estados das regiões sul e sudeste e precárias nas regiões norte, centro-oeste e nordeste. Essas condições ruins de transporte combinadas com situações de clima desfavoráveis aumentam muito o custo da operação do transporte dos animais, bem como o risco

de gerar um grande estresse aos bovinos durante o transporte, podendo inclusive levar à morte. Como exemplo, no estado do Mato Grosso, onde são abatidos mais de 19 milhões de bovinos por ano (o segundo maior rebanho do país), o modal rodoviário é constituído principalmente de rodovias não pavimentadas, ocasionando graves problemas nos períodos das chuvas, com aumento significativo nos custos nas movimentações de cargas.

Para Knowles (1999), citado por Paranhos da Costa o transporte de bovinos geralmente é realizado expondo os animais a ambientes estranhos, com formação de lotes de animais que não se conhecem e com a mistura de categorias (macho, fêmeas, jovens e adultos). Além disso, é frequente a realização de manejos inadequados, os problemas de manutenção dos veículos, e as condições climáticas extremas (em particular o calor excessivo).

De acordo com o Diário de Maringá (2016) o problema é a concentração de animais em espaços pequenos e grandes distâncias a serem percorridas e o sol que gera alta temperatura. A privação de alimentação e de água no trajeto faz os animais sofrerem, acumulando o estresse e emagrecendo. A medida que o gado é bem controlado, o embarque e desembarque não produz esgotamento nos bovinos. O cuidado é muito importante para prevenir que eles se machuquem, pois, contusões nos animais afetam o valor de suas carcaças.

De acordo com o veículo utilizado, são transportados de 20 a 40 cabeças por vez. Neste procedimento, bovinos que nunca conviveram entre si devem ser mantidos separados, assim como aqueles que usam chip devem ficar longe daqueles que não utilizam a tecnologia. (AGROLINE, 2012).

Segundo Agroline (2012) para que seja corretamente estruturado, as diretrizes do transporte devem constar na Guia de Transporte Animal, onde funciona como um documento de permissão para a transferência.

A qualidade do automóvel que transportará o gado deve ser garantida. A carroceria deve ser bem adaptada, o piso deve ser antiderrapante e, o motorista responsável pelo traslado deve ser profissional para que realize o processo com segurança e calma, a fim de que o gado não seja afetado durante o percurso. (AGROLINE, 2012).

3 METODOLOGIA

Este trabalho baseia-se em um estudo de caso, pesquisa documental e bibliográfica, uma vez que é realizado o transporte do gado desde a fazenda no interior de São Paulo até a chegada ao porto na cidade de São Sebastião. A pesquisa é elaborada com embasamento em tabelas estatísticas, relatórios, fotografias, depoimentos orais e escritos cedidos pela operadora portuária que realiza a operação do embarque de gado.

A pesquisa documental é realizada em fontes como tabelas estatísticas, cartas, pareceres, fotografias, atas, relatórios, obras originais de qualquer natureza – pintura, escultura, desenho, etc), notas, diários, projetos de lei, ofícios, discursos, mapas, testamentos, inventários, informativos, depoimentos orais e escritos, certidões, correspondência pessoal ou comercial, documentos informativos arquivados em repartições públicas, associações, igrejas, hospitais, sindicatos (SANTOS, 2000).

O trabalho acadêmico sobre os cuidados e o bem-estar do gado desde a fazenda de isolamento sanitário no interior do estado de SP até o porto de São Sebastião, foi desenvolvido com objetivo de reunir todas as informações e dados que servirão para a construção de futuros artigos acadêmicos. Segundo Köche (1997) a pesquisa bibliográfica levanta o conhecimento disponível na área, identificando as teorias produzidas, analisando-as e avaliando sua contribuição para compreender ou explicar o problema objeto da investigação.

Durante toda a pesquisa e visitas ao porto de embarque, constatamos que é extremamente fundamental os cuidados e bem-estar das cargas vivas, para que tudo aconteça de maneira planejada e bem executada. Segundo Minayo (2011) “Nada substitui, no entanto, a criatividade do pesquisador”.

4 ISOLAMENTO SANITÁRIO

Conforme informações do Sr. Valdner Bertotti, especialista em exportação de bovinos, no interior do estado de São Paulo localizam-se fazendas de confinamento de gado, que recebem o nome de Isolamento Sanitário. Nessas fazendas isola-se o gado durante um período que varia entre 7 a 36 dias, e essa variação é de acordo com o país para o qual o gado é exportado, países como a Angola, Turquia, Egito e Venezuela. Esses são alguns países que utilizam o porto de São Sebastião para



exportar cargas vivas. A partir da data inicial do Isolamento Sanitário não é permitida entrada e saída de caminhões na fazenda, durante todo o tempo estabelecido o local é lacrado por fiscais do Ministério da Agricultura.

No processo do Isolamento Sanitário são realizados exames por veterinários, e são aplicadas vacinas, como o antiparasitário contra carrapatos e outros tipos de insetos. O objetivo do teste é fazer com que o rebanho de gado se adapte com uma comida especial composto de uma selagem de milho ou cana de açúcar moída, proteína, de composto de vitamina, concentrado de milho ou soja. Toda a alimentação tem acompanhamento de veterinários, peões da fazenda e do Departamento do Bem-Estar dos Animais que fazem a fiscalização em todo o processo do isolamento sanitário.

Durante o Isolamento se algum animal demonstrar uma reação contrária ao esperado, esse animal é retirado do meio do rebanho e volta para pastagem, os gados que conseguem adaptar-se à alimentação diferenciada continuam no isolamento com acompanhamento de veterinários e fiscais do Ministério da Agricultura.

Conforme a Associação Brasileira dos Exportadores de Gado (2010) a exportação de animais vivos tende a ser mais rígida pela vigilância sanitária e de rastreabilidade do que uma exportação de carne. Para que ocorra o aumento cargas vivas no Brasil existe a necessidade de medidas competentes no melhor controle sanitário e de rastreabilidade.

No fim de todo processo de Isolamento Sanitário é aplicado um chip que indica que o animal está apto para a viagem. Na fazenda de confinamento o gado é colocado dentro de caminhões que é lacrado por fiscais do Ministério da Agricultura. Dando início ao trajeto até o porto onde os caminhões lacrados só serão abertos antes do embarque ao navio. Segundo Dias Filho (2011) é importante cumprir essas exigências de forma a manter uma boa política de exportação.

5 VANTAGENS DO CONFINAMENTO

Segundo Correa (2000) citado por Gründling (2007) a bovinocultura nacional possui relevância socioeconômica para o Brasil. Além de movimentar a indústria e a distribuição de uma gama variada de insumos que utiliza no segmento produtivo, a cadeia da pecuária bovina, incluindo produção, abate, transformação, transporte e comercialização de produtos e subprodutos



fornecidos pela exploração do rebanho, movimenta um grande número de agentes e de estruturas, da fazenda à indústria, e ao comércio, gerando renda e criando empregos em seus diversos segmentos.

Um segmento econômico desse porte, é tratado no Brasil com tecnologia e cuidados especiais que receberam muitos investimentos e melhorias ao longo dos anos, desde a qualidade dos pastos ao desenvolvimento de rações especiais, vitaminas, vacinas, metodologias de manejo e muito mais.

Para a exportação de gado, devido ao fato de que os animais precisam passar por muitos dias de viagem, em condições de transporte totalmente novas e estressantes para eles, são diversos as técnicas aplicadas e os procedimentos de manejo, entre eles, talvez o mais importante seja o confinamento em fazendas especializadas e devidamente licenciadas pelas autoridades. No confinamento o animal é reunido com os demais que formam os lotes de exportação e passam a receber atenção especial de veterinários e outros técnicos preocupados em prepará-los para a longa viagem. Ali recebem as vacinas, a alimentação é balanceada e própria para que os animais passem a acostumar-se com a alimentação que receberão a bordo do navio, são fiscalizados pelo Ministério da Agricultura e pela Vigilância Sanitária, bem como pelo representante do comprador (importador).

No confinamento obrigatório antes da exportação, as seguintes vantagens são observadas:

- ✓ Imunidade a doenças: pelas muitas vacinas aplicadas o animal fica saudável livre de infecções, pragas, bactérias que possam levar a morte;
- ✓ Áreas de pastagens proveitosas: O pasto é a fonte principal da alimentação do gado, e estão relacionadas com diminuição de custo de produção. Pastos especialmente cultivados para os rebanhos de exportação oferecem os nutrientes adequados e, intercalados com o oferecimento de ração, contribuem fortemente com a saúde animal;
- ✓ Alta produtividade por estar saudável: Com uma boa alimentação o gado fica no peso exato, e dificilmente ficará doente devido as vacinas e cuidados que os veterinários apresentam dentro do confinamento, assim tendo um gado em ótimo estado, que oferecerá carne e derivados de boa qualidade;

- ✓ Alimentação saudável: Uma boa alimentação é fundamental para o bovino não perder peso, e não ficar desnutrido e enfermo;
- ✓ Boa produção de carne: O animal saudável, gera boa carne;
- ✓ Carcaça de qualidade: A carcaça refere-se à quantidade proporcional de carne ou músculo presentes, osso e músculo são os primeiros fatores associados à composição da carcaça. A aparência atrativa, maciez, cor, são indicadores de qualidade ligando a saúde do gado;
- ✓ Baixa mortalidade devido aos bons cuidados no confinamento: as vacinas, a boa alimentação e os cuidados constantes de veterinários fazem com que o rebanho permaneça saudável;
- ✓ O preço do gado aumenta: Animais sadios, bonitos são selecionados para o embarque tendo um bom preço por eles por estarem bem cuidados e;
- ✓ Produção de adubo orgânico de alta qualidade: A produção do adubo orgânico gera lucro para a fazenda e sendo também uma responsabilidade ambiental.

Pelos bons cuidados com o animal o Brasil ocupa uma boa posição mundial em produção de gado bovino, conforme demonstra a tabela abaixo.



Rebanho bovino, em milhões de animais

Rank	Mundo		998,31	
	País	2017	%	
1	Índia	303,35	30,39%	
2	Brasil	226,03	22,64%	
3	China	100,08	10,03%	
4	Estados Unidos	93,50	9,37%	
5	União Européia	89,25	8,94%	
6	Argentina	53,51	5,36%	
7	Austrália	27,75	2,78%	
8	Rússia	18,43	1,85%	
9	México	16,50	1,65%	
10	Turquia	14,04	1,41%	
11	Canadá	12,10	1,21%	
12	Uruguai	11,84	1,19%	
13	Nova Zelândia	9,90	0,99%	
14	Egito	6,99	0,70%	
15	Belarus	4,32	0,43%	

Figura 1: Brasil 2º lugar em rebanho de bovinos Fonte: Farm News

6 GADO NO MUNICÍPIO E NO PORTO DE SÃO SEBASTIÃO

O porto de São Sebastião, é administrado pela empresa do Governo do Estado, Companhia Docas de São Sebastião, localizado no litoral norte do estado de São Paulo, em uma região que abrange importantes polos industriais como: o Vale do Paraíba (eixo Rio-São Paulo), a região de Campinas e a Região Metropolitana de São Paulo. Entre importação e exportação, os principais produtos movimentados são: barrilha, sulfato de sódio, malte, cevada, produtos siderúrgicos, veículos, máquinas, equipamentos e cargas vivas. A competência do crescimento está ligada ao estratégico papel na sua área de influência. O porto de São Sebastião é referência nacional em gestão ambiental, pois é o primeiro porto público a conquistar a certificação internacional ISO14.001, que comprova sua qualificação em gestão ambiental, para atividade de administração, exploração e operação.

São Sebastião tem uma localização estratégica do porto e é uma alternativa ao escoamento da pecuária em São Paulo. A qualidade do trabalho, custos portuários e atividade exercida no manuseio dos animais e dos insumos na exportação de gado são reconhecidamente eficientes. O porto de São Sebastião não apresenta filas evitando que o gado fique muito tempo no caminhão.



Aproximadamente há 10 anos o porto de São Sebastião trabalha com a exportação do gado pela empresa PRONAVE, e nos últimos 2 anos desde 2015 o volume da exportação aumentou. Segundo Radar Litoral (2016) a logística do transporte de cargas vivas no porto engloba a movimentação dos animais para o navio, por meio de um embarcador e uma passarela. A tripulação a bordo coordena a distribuição nos currais e, paralelamente, é feito o embarque de ração, água e feno para o consumo durante a viagem ao país de destino.

Nas operações de cargas vivas o mau cheiro é presente e a população se incomoda mas trata-se somente de odor desagradável que é gerado pelas fezes, urina e suor do animal e dependendo da direção do vento, o mau cheiro se espalha na cidade, mas não traz problemas a saúde da população pois não possui nenhum tipo de substância contaminante que possa agredir a integridade das pessoas. Não há partículas, bactérias ou qualquer doença que possa ser transmitida pelo odor, é desagradável, mas inofensivo.

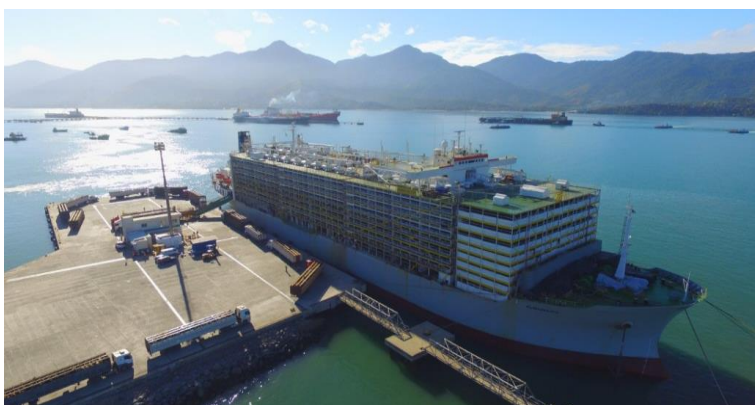


Figura 2: Navio atracado para o embarque de gado Fonte: Pronave

7 HISTÓRICO DA OPERADORA PORTUÁRIA PRONAVE

A Pronave Agentes de Comercio Exterior é uma operadora portuária localizada no município de São Sebastião, estado de São Paulo, que atua em diversas áreas da logística portuária como: projetos, off-Shore, cargas gigantes, projetos industriais, containers, granéis sólidos e carga geral estão relacionados entre diferentes tipos de serviços que a empresa presta. Especializada em descarga de granéis sólidos e embarque de animais vivos, a empresa em São Sebastião é a única que tem sido contratada pelos exportadores para embarque de gado. Com o desenvolvimento desse mercado, a Pronave desenvolveu projetos e equipamentos para o bem-estar



do animal. Atua há cerca de 25 anos no mercado, sendo pelo menos 10 anos na atividade de embarque de cargas vivas. Um dos seus diferenciais em movimentações de cargas é a qualidade nas operações.

A empresa já desenvolveu alguns equipamentos para otimização das operações de cargas e descargas no porto de São Sebastião onde exerce atividade portuária, a equipe é formada por profissionais experientes e treinados. Um dos equipamentos que o grupo desenvolveu tem o nome técnico (equipamento para descarga de material granular pulverulento) popularmente conhecido como funil antipoluição, e para atender as exigências ambientais o funil possui redução de resíduos e na prevenção de emissão de partículas, acabando com poeira do ar, perdas de materiais e derramamento no cais e no mar, descarga de produtos como a barrilha, clínquer, malte, cevada, ulexita, sulfato de sódio etc.

A empresa é certificada pelas normas internacionais ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 e o grupo empresarial mantém um esforço constante para prestar serviços de qualidade e confiabilidade, com transparência, respeito e segurança.



Figura 3: Navio atracado para o embarque de gado e caminhões na espera Fonte: Pronave

7.1 DIFERENCIAL DE QUALIDADE

O equipamento desenvolvido pela empresa Pronave especialmente para a operação de gado é o embarcador criado há alguns anos, que sofreu uma modernização em 2015, com objetivo de agilizar as operações do embarque e que reduziu em 70% o tempo de espera para o embarque das cargas vivas, assim minimizando o stress do gado, trazendo mais segurança para o animal.

Ao chegar no porto de São Sebastião o gado é encaminhado diretamente para



bordo do navio, através do embarcador e passarelas apropriadas e nem chegam a pisar no solo do porto ou da cidade. Dessa forma, fica garantida a condição sanitária do transporte dos animais, evitando contaminação dos mesmos por substâncias que possam estar presentes no porto, bem como, no sentido inverso, evita que os animais deixem resíduos ou substâncias contaminantes no local do embarque.

O projeto do embarcador da Pronave é diferenciado pois permite a manobra de dois caminhões simultaneamente, possuindo um formato em Y facilitando e agilizando a operação. Outra vantagem é que esse embarcador se adapta a todos os tipos de passarelas dos diferentes navios de transporte de animais vivos que frequentam a costa brasileira, sendo versátil e de fácil utilização.



Figura 4: Embarcador de gado Fonte: Pronave



Figura 5: Embarcador de gado Fonte: Pronave



Figura 6: Embarcador de gado Fonte: Pronave

8 ANIMAIS VIVOS TEM PRIORIDADE DE ATRACAÇÃO

Devido à existência de apenas um berço de atracação para navios de longo curso, o Porto de São Sebastião tem necessidade de otimizar o seu uso, criando regras de utilização, atracação e tempos de carga e descarga.

A Companhia Docas de São Sebastião, na qualidade de Autoridade Portuária de acordo com a Lei Federal 12.815/2013, estabeleceu no seu Regulamento de Exploração do Porto, diversas regras de utilização das áreas portuárias, entre elas, regras de atracação, com preferências e prioridades.

No item 11.8.2 do referido Regulamento, consta que terão preferência na atracação, as embarcações:

a) que sejam de passageiros, em viagens de turismo, devidamente programados nos termos deste regulamento e que respeitem as normas de segurança de embarque e desembarque. Na hipótese de suspeita de doenças infectocontagiosas em passageiros ou tripulantes, deverá ser consultada a Autoridade Sanitária antes da atracação;

b) que tenham que carregar ou descarregar animais vivos;

c) que tenham que carregar ou descarregar mercadorias perecíveis ou refrigeradas, que por sua natureza ou forma de conservação comprovadamente não possam aguardar a sua vez; (...) (Regulamento Operacional do Porto de São Sebastião, 2016).

Dessa forma, a exportação de animais vivos pelo Porto de São Sebastião recebeu a preferência no uso do berço, o que facilita o seu uso pelas empresas



exportadoras, já que seus navios não precisam ficar esperando a operação de outras cargas, no caso de ocorrerem filas.

9 COMPARATIVO DO EMBARQUE DE GADO EM CINCO ANOS NO PORTO DE SÃO SEBASTIÃO

Nos últimos anos, e principalmente após o acidente ocorrido em outubro de 2015 com um navio de animais vivos no Porto de Vila do Conde, no Pará, São Sebastião vem sendo bastante procurado para a exportação de bovinos. O quadro abaixo mostra a evolução da movimentação de animais vivos neste porto nos últimos cinco anos:

Tabela 1 – Evolução da movimentação de animais vivos no Porto de São Sebastião nos últimos 5 anos

2012	5.350 cabeças
2013	2.794 cabeças
2014	12.779 cabeças
2015	3.307 cabeças
2016	46.224 cabeças

Fonte: Pronave

No ano de 2017, até o mês de agosto, foram exportadas 23.329 cabeças de gado através do Porto de São Sebastião. Segundo informações da empresa Pronave, operadora portuária que realiza esses embarques, o número de 2017 pode chegar próximo do de 2016, com cerca de 40.000 cabeças de gado exportadas, especialmente com destino à Turquia.

Pelos dados da tabela acima, pode-se perceber que o Porto de São Sebastião é um porto que oscila muito em relação ao embarque de animais vivos. Vemos que no decorrer dos anos foi aumentando o embarque, porém em 2015 houve uma queda,



mas em 2016 obteve um vasto aumento. Percebemos que a procura pelo Porto do Litoral Norte tem sido crescente e certamente esse desempenho tem relação com o acontecimento em Vila do Conde. Depois que tudo se normalizar é possível que parte dos embarques que vem ocorrendo em São Sebastião voltem a ser realizados no Pará, devido à proximidade com grandes fazendas e mercados consumidores.

GR1.3 - Instalação Portuária em ton. (2016)

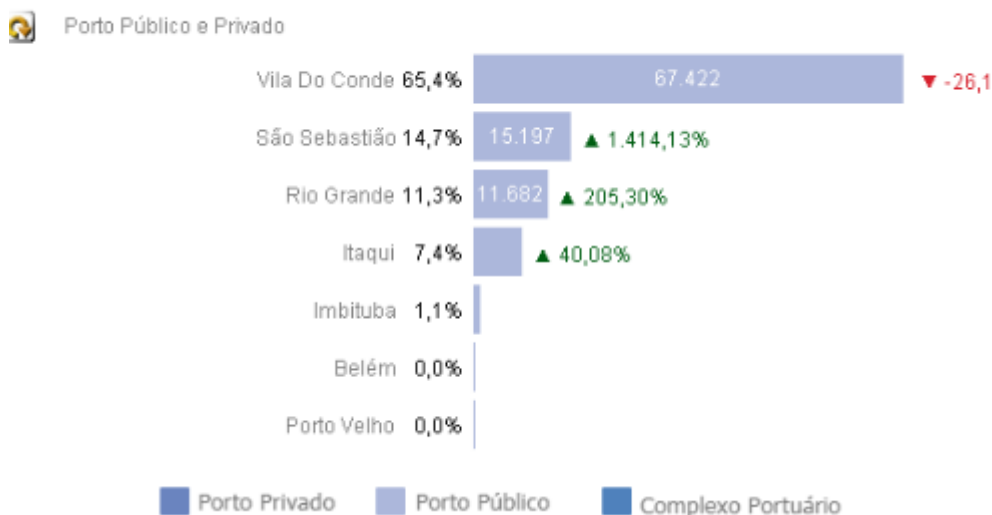


Figura 7: Movimentação em toneladas nos Portos de cargas vivas Fonte: Antaq

No ano de 2016 houve um destaque para o Porto de São Sebastião, ele subiu no ranking e ficou em 2º lugar em transportes de cargas vivas no Brasil, permanecendo atrás do Porto de Vila do Conde no Pará, foi um aumento muito significativo para o porto.

10 CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise e um conhecimento sobre o tema os cuidados e o bem-estar animal desde a fazenda de isolamento sanitário no interior do estado de SP até o porto de São Sebastião, constatamos que todos os cuidados são extremamente necessários para obter o menor índice de doenças, acidentes e mortalidade das cargas vivas, observou-se que durante todo o confinamento de adaptação do animal, desde a vacinação, a alimentação, entre outros recursos, tudo é realizado com o acompanhamento de profissionais capacitados e treinados para que ocorra de maneira excelente, contando



com um bom planejamento, execução e mão de obra qualificada. Por existir apenas um berço de atracação para navios de longo curso, o Porto de São Sebastião criou regras de utilização, a Lei Federal 12.815/2013, a Cia Docas estabeleceu que cargas vivas terão preferência na atracação, nas embarcações. Para o gado é bom que seja rápido o embarque, assim contribui em diminuir a tensão gerada pela viagem realizada por horas. Para o porto essa Lei se torna essencial, pois mais clientes vão escolher o porto de São Sebastião para efetuar a exportação de seus bovinos.

O Porto de São Sebastião tem crescido no embarque de cargas vivas, um dos motivos que acarretou esse crescimento foi o que aconteceu em Vila do Conde, o acidente com o gado em 2015. Devido a essa fatalidade muitos clientes escolheram o porto de São Sebastião com o objetivo de enviar o gado para a exportação, que está se tornando um porto eficiente nesse seguimento.

Com o aumento dos embarques a preocupação com os melhores cuidados: vacinas, veterinários, comida, gados saudáveis, transporte etc., se tornam essenciais para o reconhecimento do Porto e da Operadora Portuária.

REFERÊNCIAS

ANTAQ. **Agencia Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em:**

<<http://web.antaq.gov.br/Anuario/>>. Acesso em: 15 de setembro de 2017

ABEG. **Associação Brasileira dos Exportadores de Gado.** Disponível em: <<http://www.abegbrasil.org>>. Acesso em 20 de setembro 2017

ABEG. **Associação Brasileira dos Exportadores de Gado.** Disponível em:<<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/revista.pdf>>. Acesso em:1 de junho 2017

Agroline. Disponível em:< <http://blog.agroline.com.br/cuidados-com-transporte-de-gado/>>. Acesso em 20 der setembro

BERTOTTI, V. **Os cuidados e o bem-estar do gado desde a fazenda de isolamento sanitário no interior do estado de SP até o porto de São Sebastião: depoimento.**

[13 de maio, 2017]. São Sebastião SP: entrevista concedida a Laisa Camargo e Sílvia Rocha



CORRÊA. A. N. S. **Análise retrospectiva e tendências da pecuária de corte no Brasil. XXXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia - SBZ**, Viçosa-MG, Julho – 2000

DIAS FILHO, A. **Técnicas aplicadas para o confinamento de bovinos**. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1787/1/2011_AdelarDiasFilho.pdf>. Acesso em: 15 de agosto 2017

FARM NEWS. **Maiores rebanhos e produtores de carne bovina no mundo**. Disponível em: <http://www.farmnews.com.br/analises-mercado/produtores-de-carne-bovina>>. Acesso em 13 de setembro de 2017

GOVERNO do estado de São Paulo Secretaria de Estado dos Transportes Companhia Docas de São Sebastião. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjL4qiWkK_WAhVLHpAKHa10B5IQFgg9MAQ&url=http%3A%2F%2Fportodesaosebastiao.com.br%2Fdocumenta%2FCDSS-REGULAMENTO-OPERACIONAL.doc&usg=AFQjCNFhhAVepmvwMb33uJepYu-aLnJ9ZA. Acesso em 18 de setembro de 2017

GRÜNDLING. R. D. P. **Associação Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural**< Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/615.pdf>>. Acesso em: 13 de setembro 2017

MANUAL de metodologia. Disponível em: <http://www.opet.com.br/biblioteca/PDF's/MANUAL_DE_MET_Jun_2011.pd>.f. Acesso em 20 de setembro 2017

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001

MINISTÉRIO da Agricultura. **Mapa e setor produtivo discutem normas para exportação de gado vivo**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/mapa-e-setor-produtivo-discutem-normas-para-exportacao-de-gado-vivo> . Acesso em: 1 de junho 2017

O DIÁRIO de Maringá. **Transporte de gado e caminhões boiadeiro**. Disponível em: <<http://maringa.odiario.com/economia/2016/12/transporte-de-gado-e-caminhoes-boiadeiro-etapa-essencial-da-criacao/2306169/>>. Acesso em: 5 de junho 2017

PARANHOS. Avaliação do bem-estar de bovinos de corte e definição de protocolos de boas práticas de manejo. Disponível em:

<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/RelatorioCNPQGRUPOETCO.pdf>. Acesso em: 5 de junho 2017

PESQUISA documental. Disponível

em:<<http://pesquisadocumental.blogspot.com.br/p/o-conceito-de-pesquisa-documental.htm> |>. Acesso em: 20 de setembro 2017

PORTO São Sebastião. Disponível em: <<http://portoss.sp.gov.br/2016/06/09/porto-de-sao-sebastiao-recebe-novas-operacoes-de-carga-viva/>> . Acesso em: 16 de setembro 2017

PRONAVE. Disponível em:< <http://www.pronave.com.br/> > . Acesso em: 15 de setembro 2017

RADAR Litoral. Embarque de 27 mil cabeças de gado no Porto de São Sebastião. Disponível em: <<http://radarlitoral.com.br/noticias/3375/porto-de-sao-sebastiao-faz-embarque-de-27-mil-cabecas-de-gado-vivo-neste-mes>> . Acesso em: 5 de junho 2017

GOVERNO do estado de São Paulo Secretaria de Estado dos Transportes

Companhia Docas de São Sebastião. Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjL4qiWkK_WAhVLHpAKHal0B5IQFgg9MAQ&url=http%3A%2F%2Fportodesaosebastiao.com.br%2Fdocumenta%2FCDSS-REGULAMENTO-OPERACIONAL.doc&usg=AFQjCNFhhAVepmvwMb33uJepYu-aLnJ9ZA>. Acesso em 18 de setembro de 2017

SISTEMA ERP: SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO EMPRESARIAL***THE IMPORTANCE OF ERP SYSTEM IN BUSINESS MANAGEMENT***

Isabela da Silva Gallo (UNIFESO) isabela-gallo@hotmail.com

Mario Santos de Oliveira Neto (UNIFESO) msdeoliveira.neto@gmail.com

Augusto da Cunha Reis (CEFET-RJ) professor.augusto.reis@gmail.com

Resumo: Destaca-se a importância que o sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) tem para gestão empresarial. Foi realizado um estudo de caso em uma empresa situada em Teresópolis-RJ onde o diretor da empresa respondeu questionário sobre como a utilização de um software auxilia no processo de tomada de decisão, na produtividade, no aumento da segurança das informações, enfim, entre outros fatores como otimizar a gestão empresarial. Os resultados são mostrados em exemplos com dados fictícios, porém com embasamento nas questões respondidas no questionário.

Palavras-chave: Sistema ERP; Tomada de decisão; Informação

Abstract: *It is important to highlight the importance that ERP (Enterprise Resource Planning) system has for business management. A case study was carried out at a company located in Teresópolis-RJ, where the company director answered a questionnaire about how the use of software helps in the decision-making process, in productivity, in increasing the security of information, among other things Factors as they can optimize business management. The results are shown in examples with fictitious data, but based on the questions answered in the questionnaire.*

Keywords: ERP system; Decision making; Information

1 INTRODUÇÃO

A informação é indispensável para o sucesso das organizações, porém ela deve ser confiável e estar disponível com qualidade, agilizando as rotinas empresariais e proporcionando maior controle organizacional.

Uma das tecnologias mais utilizadas são os sistemas de gestão empresarial que fornecem uma visão geral sobre a empresa, sendo possível controlar departamentos da empresa de forma integrada, oferecendo aos gestores dados e informações que facilitam o processo de tomada de decisão, sejam em fatores internos à empresa como controle de estoque e produção ou em fatores externos como fornecedores, clientes e concorrentes.

O presente artigo é suportado por um estudo de caso realizado na empresa DAFEL¹ sobre os benefícios que a gestão adquire ao utilizar um sistema ERP, e também melhorias em processos de tomada de decisão; aumento da produtividade e da confiabilidade de informações úteis para a gestão, com base em um questionário apresentado.

2 IMPORTÂNCIA E QUALIDADE DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA GESTÃO EMPRESARIAL

As empresas se relacionam entre si e o mundo exterior através de trocas de informações, insumos e produtos. Por isso, percebe-se a importância da informação para operações bem sucedidas. Um dos produtos mais valiosos para a gestão empresarial é a informação correta no momento oportuno que levam os gestores a tomarem decisões importantes para empresa. Informações podem garantir o sucesso da organização, para isto é necessário que as empresas estejam preparadas e capacitadas a utilizar sistemas de informações que auxiliam e facilitam a tomada de decisão. Para uma informação ser considerada de qualidade, deverá estar disponível sempre que necessário e com alta precisão. Na prática, muitas vezes disponibilidade e precisão são características adversas, pois, uma informação altamente precisa necessita de tempo para estar disponível, sendo assim a qualidade geral de um sistema de informação é resultado da dosagem correta de precisão e velocidade. Porém, as informações usadas para as funções empresariais como contabilidade, folha de pagamento e estoque devem ser altamente precisas (FOINA, 2001).

¹ DAFEL: Empresa utilizada para o estudo de caso deste artigo.

Os executivos de TI necessitam conhecer a demanda atual de tecnologias e a elas adaptar as necessidades rotineiras da empresa. Então, além de conhecer as tecnologias atuais, precisam conhecer muito bem a gestão e rotinas da empresa. Para que a tecnologia seja eficaz na organização é necessário que a forma de trabalho seja adequada. As organizações devem estar planejadas e preparadas para garantia do sucesso. A tecnologia avançada não garante vantagens de desempenho se não estiver junto a uma reorganização do sistema de trabalho (WALTON, 1994).

3 SISTEMA DE INFORMAÇÃO NAS EMPRESAS - GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÃO

Drucker (2002) informa que a gestão é um elemento do mundo moderno, com o intuito de alcançar objetivos em um cenário voltado à tomada de decisão, coordenação de múltiplas atividades, organização, busca constante de aprendizagem, uso da informação.

Sistemas de Informação reúnem, armazenam, processam e possibilitam absorver informações que sejam relevantes em uma organização, de forma que esta informação seja útil, acessível e disponível aos interessados que incluem os gestores, funcionários ou clientes (BUCKINGHAM, *et al.* 1987). E a implementação de sistema de informação em uma organização deve ser de acordo com a estratégia de negócio e coerente com a estratégia de uso da tecnologia da informação na organização (ALBERTIN, 1996). ALTER (1992) afirma que é necessário que os gerentes e a alta direção que são responsáveis pelas definições de estratégias de negócios, conheçam a TI² e saibam seu potencial ou sejam bem assessorados sobre quais vantagens a tecnologia da informação juntamente com os sistemas de informação podem trazer para a gestão.

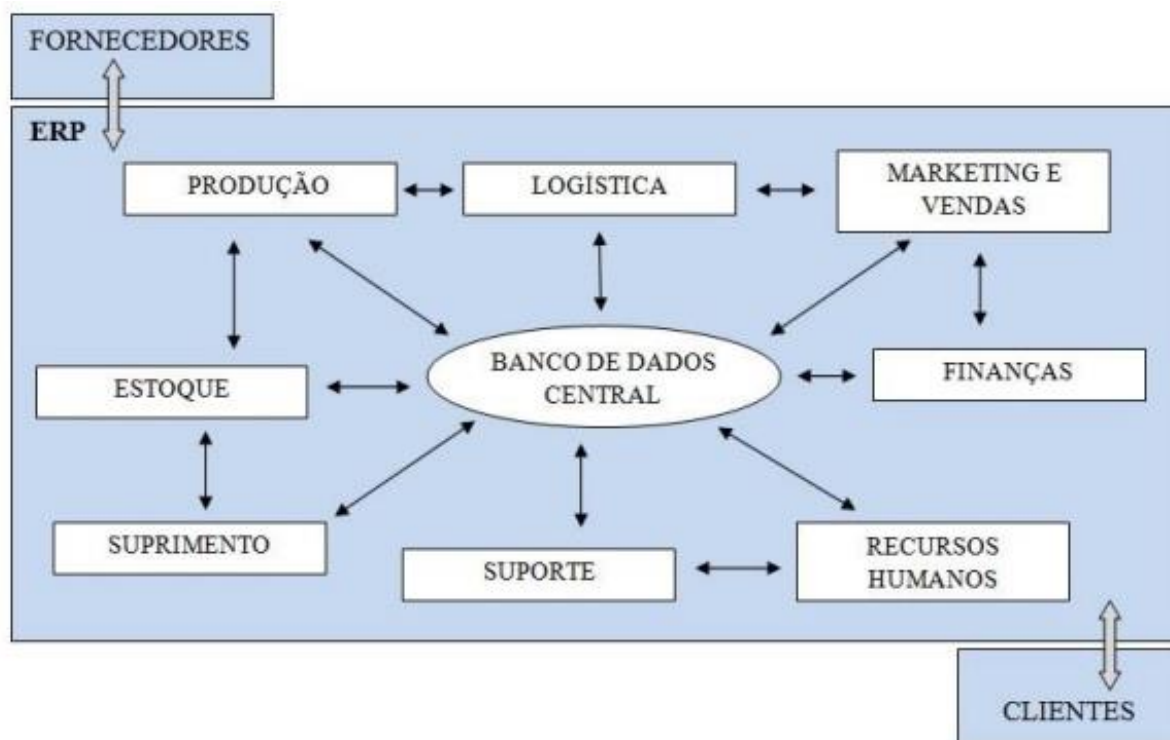
4 SISTEMA ERP

Sistemas podem ser definidos como um conjunto de elementos ou subsistemas que dinamicamente inter-relacionados desenvolvem uma função ou atividade para atingir determinados objetivos (CHIAVENATO, 1994). E o ERP tem como foco e diferencial a integração de dados e informações de diversos setores em um sistema único (figura 1). Os dados processados em determinadas rotinas tornam-se entradas para etapas seguintes do

² TI: Tecnologia da Informação - conjunto de recursos tecnológicos que permite o registro, comunicação e obtenção de resultados a partir de uma informação.

processo, isto faz com que necessariamente os dados alimentados no sistema estejam corretos (SOUZA; ZWICKER 2011).

Figura 1 - Integração de setores no sistema ERP



Fonte: Elaborado com base em Davenport (1998), Perottoni et al. (2001) e Sousa e Zwicker (2011)

Para as empresas se manterem no mercado uma das principais estratégias a ser utilizada diante da exigência atual de rapidez na tomada de decisão tem sido a utilização de ferramentas da tecnologia da informação, especialmente softwares como no caso dos ERP. É acreditado que a implantação desses sistemas possa influenciar no relacionamento da empresa com os clientes, fornecedores e na prestação de serviços e produtos (SACCOL *et al.*, 2010).

O cenário mundial e as organizações começaram a lidar com mudanças aceleradas e severas a partir da década de 90, assim os ambientes interno e externo à organização começaram a oferecer cada vez mais informação a mais pessoas (PADILHA; MARINS, 2005).

Desde que os processos produtivos e a cadeia produtiva começaram a despertar interesse pela alta administração, os sistemas ERP estão em contínua evolução. Em pouco tempo,

constituiu-se o surgimento do MRP³ – *Material Requirements Planning*, logo após o MRPII⁴ – *Manufacturing Resources Planning*, chegando ao *Enterprise Resource Planning* – ERP (STAIR, 1998).

Por fornecerem rastreamento e visibilidade de forma global da informação e de qualquer departamento da empresa e de sua cadeia de suprimentos, os sistemas ERP possibilitam decisões inteligentes (CHOPRA e MEINDL, 2004).

Um sistema ERP bem estruturado disponibilizando todas as informações necessárias para a tomada de decisão gerencial facilita o controle da gestão de um empreendimento como um todo (CORRÊA, 2007).

5 ESTUDO DE CASO

A metodologia adotada embasou-se em um questionário respondido pelo diretor da empresa DAFEL situada em Teresópolis e visita técnica à empresa onde discutiu-se os resultados obtidos a partir da utilização do sistema ERP. Foi escolhido o método de pesquisa qualitativa.

5.1 DAFEL

No mercado desde 1990, a DAFEL situa-se na cidade de Teresópolis-RJ, iniciando com apenas dois sócios com a proposta de atender comercialmente o público serralheiro da cidade. A empresa expandiu seus produtos e tornou-se referência na cidade em 2006, inaugurando sua primeira filial. Atualmente possui três filiais no estado do Rio de Janeiro. Atua no segmento de distribuição de alumínio, ferro, aço e acessórios, contando com itens de serralheria e indústria como barramentos perfis usinados e chapas, disponibilizando aço para a construção civil além de contar com o serviço personalizado em escala. Em 2012, recebeu o prêmio da Revista Exame - Pequenas e Médias Empresas, ocupando a 176ª posição entre as 250 empresas que mais cresceram nos três anos anteriores. Atende a diversos municípios vizinhos às filiais de forma rápida e eficaz (figura 2).

³ MRP: Sistema de gestão na qual permite avaliar quanto material de determinado tipo é necessário e em que momento.

⁴ MRP II: Aperfeiçoamento do MRP permite a gestão também de recursos de máquina e de equipamentos.



Figura 2 – O logotipo da empresa DAFEL



Fonte: DAFEL, 2016

5.2 QUESTIONÁRIO

A seguir tem-se o questionário com as 12 questões que foram levadas à empresa para argumentar sobre a sua experiência na utilização do sistema ERP:

- Q.1 – Quais os principais motivos para a implantação do ERP?

Resposta: Atualização tecnológica, integração entre setores, exigências de fatores externos como mercado e governo, aumento da produtividade e melhor tratamento das informações da empresa.

- Q.2 – Ao implantar o ERP encontrou algum problema?

Resposta: A resistência da equipe, cultura da empresa e dificuldade de operar as novas rotinas. Indústria que atua no comércio varejista e atacadista. É complicado a implantação do ERP numa empresa como a Dafel que não encontra um sistema pronto, diferente de um supermercado, ou restaurante, que possuem sistemas específicos prontos.

- Q.3 – Quais problemas foram solucionados?

Resposta: Perda de dados, baixas em títulos no Contas a Receber, falha no setor Contas a Pagar devido ao desaparecimento de alguns títulos no banco.

- Q.4 – Quais mudanças foram percebidas no trabalho executado pelos gestores?

Resposta: O Software trouxe segurança da informação, padronização de procedimentos, melhora na produtividade dos gestores porque tiveram mais recursos para confiar tarefas rotineiras aos subordinados e aumento de acuracidade das informações.



- Q.5 – Melhorou o monitoramento das solicitações de compras?

Resposta: Tornou-se possível acompanhar o tempo que o material foi solicitado, previsão de entrega, atraso etc. Foi possível tomar decisões operacionais ou financeiras frente aos fornecedores. E a possibilidade de saber quais produtos foram atendidos integralmente ou parcialmente, além da possibilidade de acompanhar o número de cotações em andamento, tempo de resposta e seu fechamento.

- Q.6 – Aumentou o poder de negociação e de competitividade?

Resposta: Quanto mais informações, mais preparado para negociar; consegue ajustar seus setores de forma que um impacte no outro no que tange a sua decisão, terão ganhos em competitividade.

- Q.7 – É possível ter melhor visão de empresa x mercado externo?

Resposta: Não. As principais informações são exógenas. No ERP ainda não foi encontrado uma maneira de cadastrar dados econômicos de mercado e concorrência.

- Q.8 – Auxiliou no controle ao cliente?

Resposta: Sim. Foi possível acompanhar a periodicidade de compras, performance de faturamento, e trabalhar com vários indicadores. Identificar os que mais compram, os clientes estratégicos, por nicho de produto, por região, por rota de entrega, etc. Também é possível identificar clientes que não compram a partir de um determinado tempo para que o mesmo seja contatado para identificar a causa.

- Q.9 – Houve redução de erros nas rotinas em que há integração entre setores?

Resposta: As conexões inter-setoriais são determinantes para eficiência operacional, tática e estratégica. Proporciona aumento do controle e redução substancial dos erros. As informações e integração do sistema permitem que um vendedor saiba se o cliente possui ou não crédito, se há inadimplência, ou se o produto tem ou não em estoque antes mesmo de executar a venda. É possível verificar vencimentos de duplicatas, locais de entregas, ou seja, o consultor de vendas possui um mix de informações que o ajuda a negociar e entender melhor o perfil de clientes e oferecer determinados produtos-chave. Porém, a forma como o sistema é alimentado e manuseado é o fator principal para o sucesso, caso não seja bem feito pode colocar em risco uma série de benefícios citados anteriormente.

- Q.10 – Contribuiu para o processo produtivo por meio da automação?

Resposta: Sim. O ERP auxiliou na comunicação interna e automação das fases da produção, bem como seu fluxo. Os *workflows*⁵ facilitam o entendimento e suas conexões entre setores.

- Q.11 – A Curva ABC⁶ é utilizada pela empresa através do ERP? Foi possível tomar decisões eficientes para setores ou procedimentos?

Resposta: Sim. Todos os setores foram diretamente afetados pelo gerenciamento de estoques. A curva ABC foi implantada e possibilitou gestão de estoques profissional e eficiente. Houve real ganho financeiro, pois os produtos foram segmentados de acordo com a importância e relevância de cada um em relação ao faturamento da empresa, atuando estrategicamente em duas frentes:

1^a – Investimento de mais recursos onde retorno financeiro é maior e mais rápido. Estratégias para evitar falta de produtos classificados como “A” e “AA”.

2^a – Realização de queimas de estoques e promoções de produtos classificados como “C” que apresentam estoques altos e giro baixo.

Houve otimização financeira, com identificação de capital parado em alguns produtos “C” e ações para seu escoamento. Estabelecido critério para compra máxima destes itens para evitar novamente o problema citado. Necessidade de maior investimento em alguns itens, pois o número de dias em estoque de alguns produtos AA eram demasiadamente curto e constantemente encontravam-se em falta. Por sua vez, estes itens são os de maior custo.

- Q.12 – Quando começou a utilizar a rotina de contagem do estoque por inventários e quais eram os impactos que a falta desta rotina causava?

Resposta: É considerado um divisor de águas. Até meados de 2013 o estoque encontrava-se caótico. Ninguém confiava nos saldos, sem confiança nos inventários anteriores. Sem responsável direto pelo setor as contagens eram esporádicas e os acertos eram corretivos apenas. Sem preocupação acompanhar de perto os processos, desde o recebimento da mercadoria (início) até a expedição (término) para identificar

⁵ Workflows: “Fluxo de trabalho”; sequência de passos necessários na automatização de um processo.

⁶ Curva ABC: Ferramenta que classifica itens de acordo com o grau de importância, permitindo níveis de controle diferentes.



possíveis causas das divergências. Os saldos não permaneciam corretos e novas divergências ocorriam. São imensuráveis os prejuízos registrados pela falta de controle do inventário. Sem contar aspectos como perda de vendas, insatisfação de clientes e enfraquecimento da marca, fatores que são de difícil medição.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o ERP é importante para a gestão empresarial. Será exemplificado como a empresa alcançou estes resultados de acordo com critérios como: otimização de processos, tomada de decisão, aumento de produtividade, integração entre departamentos, confiabilidade da informação e atendimento às legislações. É possível configurar características de clientes apresentadas em procedimentos e permite à empresa oferecer melhor tratamento e obter melhor controle de seus clientes. A figura 3 mostra a tela do módulo responsável pelos orçamentos. No exemplo fictício o cliente possui a característica “Preferencial” que é alertada ao vendedor ao inseri-lo.

Figura 3 – Criação de Orçamento

Pré-pedido

Pré-pedido Pessoa

CPF / CNPJ

000008

CLIENTE JURÍDICO

Identidade / Insc. Est. Endereço Número Telefone

FELICIANO SODRE 000000

Bairro Cidade UF CEP

VARZEA TERESÓPOLIS RJ 24030-011

Local Depósito

Produto

Preço 06 À VISTA

VL. unitário Quantidade Desconto (aliq./valor) Valor do item

0,00 1 0,00 0,00

Itens do pré-pedido

Legendas

Informação

SUPERVISOR GERAL DO SISTEMA,
ATENÇÃO!!! CLIENTE
PREFERENCIAL!!!

OK

Total dos itens: 0,00

Valor do frete:

Acréscimo: 0,00

Montagem: 0,00

TAC: 0,00

Total parcial: 0,00

Desconto: 0,00 0,00

Total a pagar: 0,00

Prazo

Entrada 0,00 % 0,00

Carta de crédito

VL. carta de crédito

Parcelas

L	Data	Aliq.	Valor	Forma pagamento	Dividido em:
---	------	-------	-------	-----------------	--------------

Totais: 0,00 0,00

■ Informações completas ■ Inf. incompletas ou inativas

Fonte: Dafel, 2016



Na tela da figura 4 é possível localizar os produtos além de apresentar as quantidades em estoque. Caso não tenha a quantidade suficiente para atender àquela solicitação o vendedor poderá oferecer ao cliente produtos equivalentes e complementares.

Figura 4 - Localização de produtos

Localização de produtos (Empresa selecionada: 00001)

Pesquisa: Código Nome Classificação Por trecho Ativos Somente pelo código principal

Filtro por: Aplicação Característica Família Grupo de produto

Produto:

Aplicação:

Aplicação: Nome
<Não existem dados para visualizar>

Localizar
Configurar
Cancelar
OK

SoL	Em	Código	Classificação	Nome do produto	Unidad	Vi. preço	Qt. esto	Qt. futu	Qt. rese	Qt. requ	Qt. corr	Qt. peni	Qt. prev	Qt. proc	Qt. disp
		000050		COMPONENTE 17	UN										
		000060		PRODUTO 01	UN	20,00	80	0	0	0	0	0	70	10	70
		000061		PRODUTO 02	UN										
		000062		PRODUTO 03	UN										
		000063		PRODUTO 04	UN										

Produtos complementares

SoL	Em	Código	Classificação	Nome do produto	Unidad	Vi. preço	Qt. esto	Qt. futu	Qt. rese	Qt. requ	Qt. com	Qt. peni	Qt. proc	Qt. prev	Qt. disp
		000062		PRODUTO 03	UN										
		000063		PRODUTO 04	UN										
		000064		PRODUTO 05	UN										

Produtos equivalentes

SoL	Em	Código	Classificação	Nome do produto	Unidad	Vi. preço	Qt. esto	Qt. futu	Qt. rese	Qt. requ	Qt. com	Qt. peni	Qt. proc	Qt. prev	Qt. disp
		000061		PRODUTO 02	UN										

Fornecedor: FORNEC. 02 JUR - RJ | Principal: S

Característica: <Não existem dados para visualizar>

Grupo do produto:

Produto sob encomenda Produto em promoção Produto Ativo Produto Inativo

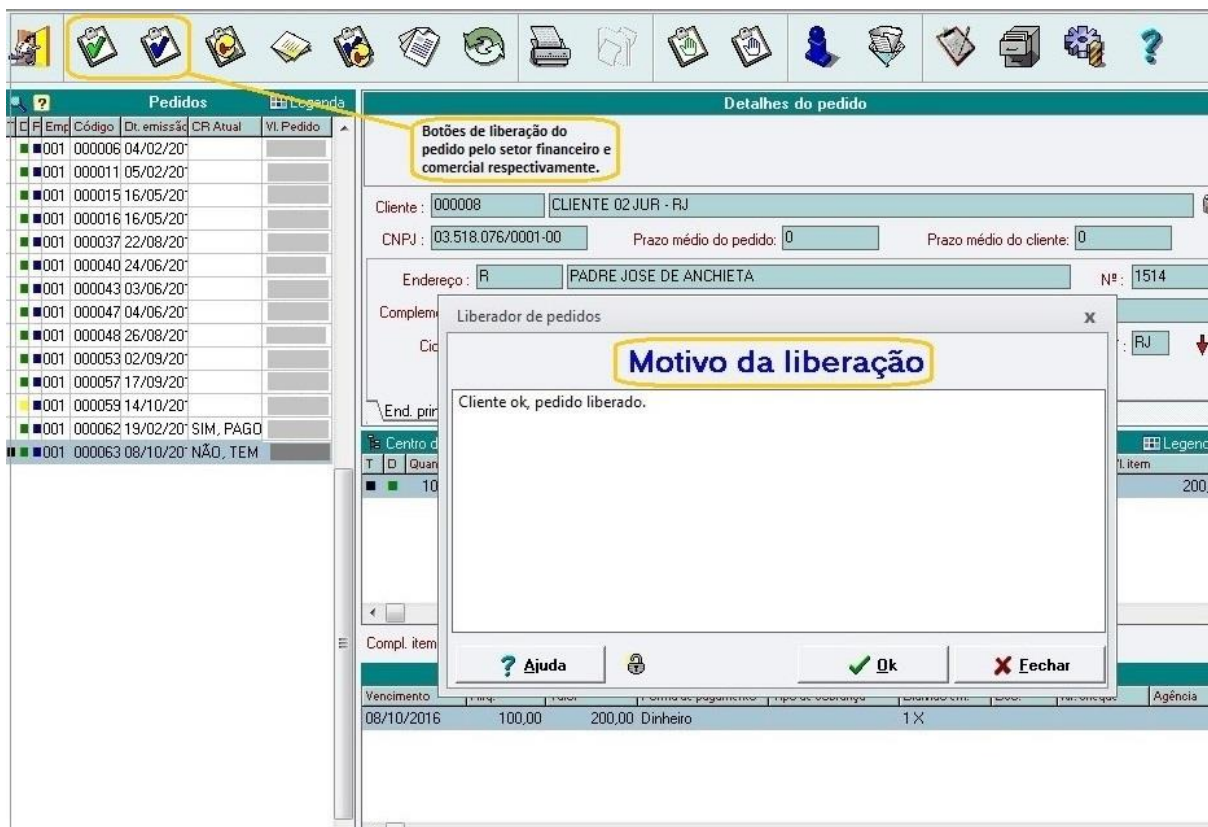
Fonte: Dafel, 2016

Quando concluído, este orçamento poderá ser salvo no sistema; se o cliente realmente desejar adquirir os produtos orçados, este mesmo documento poderá ser transformado em pedido de venda. Antes de constar no Pedido de Venda é necessário realizar a liberação do documento pelos setores comercial e financeiro da empresa.

A figura 5 mostra um orçamento já transformado em pedido de venda. É realizada a análise pelos setores comercial e financeiro antes de liberá-lo. Após a liberação do pedido pelo setor financeiro estará apto para ser faturado, porém caso a análise seja feita pelo setor comercial obrigatoriamente ele também será analisado pelo setor financeiro. No processo de liberação é necessário informar parecer sobre a liberação. Por segurança, a informação inserida no parecer de liberação do pedido é salva em recurso que armazena dados como usuário responsável pela liberação, data e hora, descrição do parecer e computador onde foi realizado a liberação.



Figura 5 – Liberação de pedidos



Fonte: Dafel, 2016

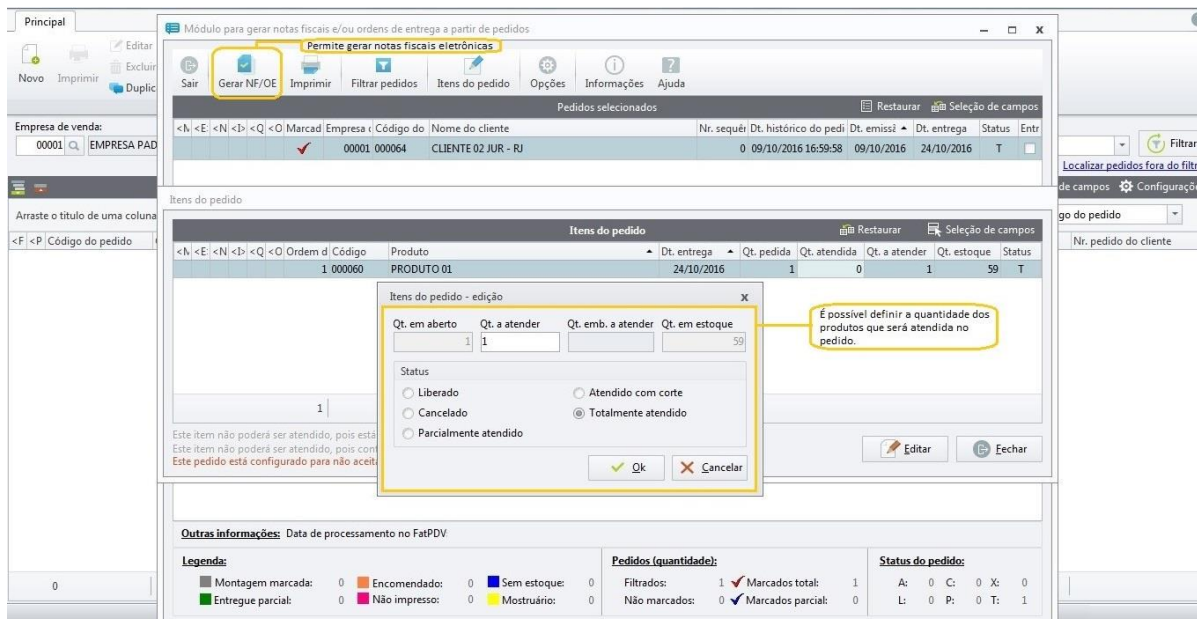
Agora o documento está pronto para receber informações referentes à NF-e - Nota Fiscal Eletrônica⁷ que será gerada a partir deste pedido. No fluxo da emissão de nota fiscal eletrônica são integrados os setores de estoque, faturamento e financeiro diminuindo a possibilidade de erros de operações pois a movimentação dos setores é feito de forma automática assim que autorizada a emissão de uma NF-e de determinados produtos. Em seguida é mostrado o fluxo de emissão de notas e integração entre setores conforme resposta da Dafel às questões 1 e 9.

A figura 6 apresenta a geração de NF-e a partir de um pedido de venda no módulo Pedido de Venda. É possível definir se um produto será atendido integralmente ou parcialmente de acordo com a disponibilidade dos itens em estoque.

⁷ Nota Fiscal Eletrônica: NF-e é documento fiscal eletrônico, substitui a Nota Fiscal em papel.



Figura 6 – Transformação de pedidos em NF-e



Fonte: Dafel, 2016

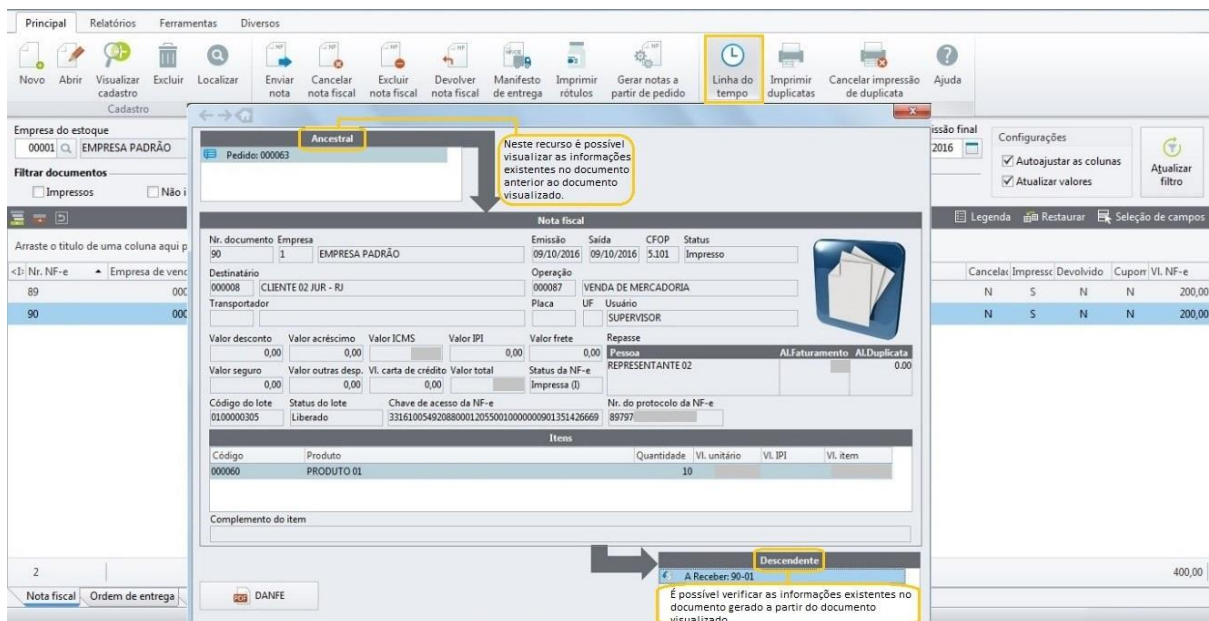
Agora o documento constará para o faturamento para envio da NF-e SMF - Secretaria Municipal de Fazenda ⁸. Para garantir a integridade das informações não é possível a edição dos dados contidos no pedido; somente informações que não provêm do setor de vendas, como a apuração de impostos, podem ser incluídas. Quando a SMF autoriza uma nota emitida pelo setor de faturamento é realizado a movimentação do setor de estoque; são criados os documentos referentes a títulos no setor de financeiro.

O ERP possui recurso onde é possível visualizar todos os módulos e setores que estão envolvidos em um determinado documento criado, ou seja, mostra a trajetória dos documentos pelos módulos. A figura 7 mostra exemplo deste recurso; o documento de venda foi emitido e após sua autorização é criado os títulos no setor de financeiro. Em “Ancestral” é possível acessar o pedido de venda criado para este documento e em Descendentes” é possível acessar os títulos gerados. Este recurso representa de forma clara a integração realizada entre setores.

⁸ Secretaria Municipal de Fazenda: a SMF desenvolve a política financeira e tributária do município.



Figura 7 - Tela recurso linha do tempo



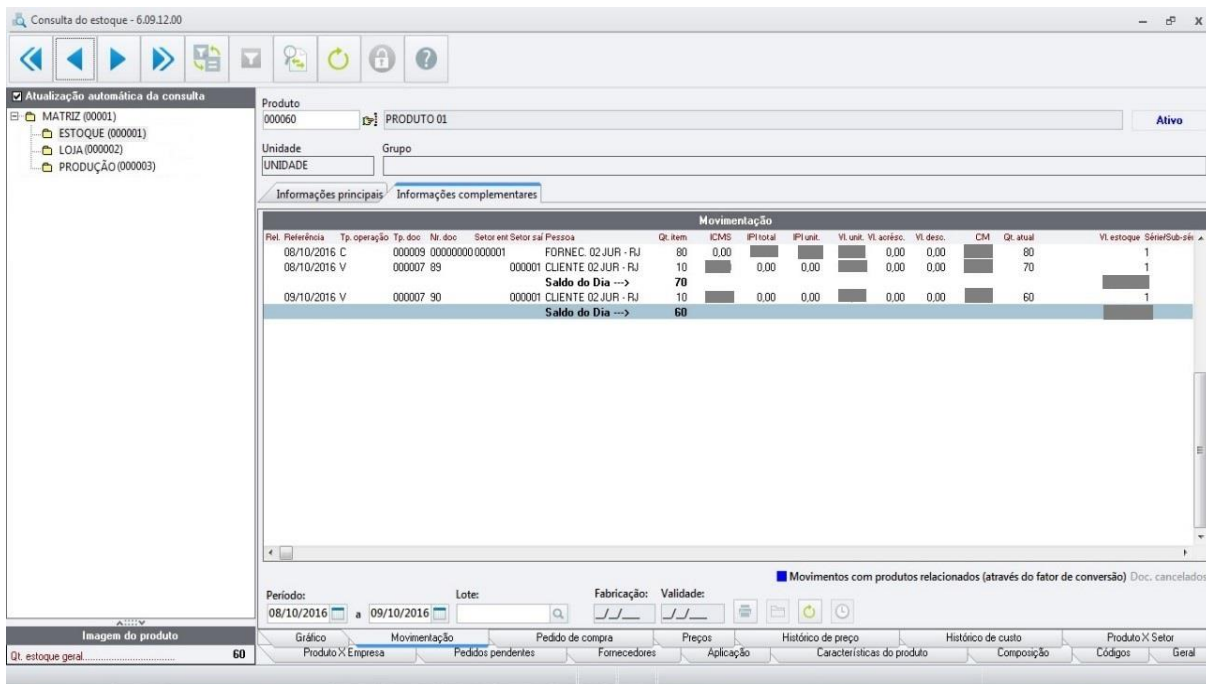
Fonte: DAFEL, 2016

No estoque pode-se verificar os setores de todas as empresas existentes na base de dados, analisar e realizar consultas sobre quantidades de produtos em cada setor. Também são apresentados registros de entrada, saída, transferência, compra e venda dos produtos.

A figura 8 mostra a movimentação de estoque feita a partir do documento visto na figura 7. Nesta tela é possível obter gráficos de movimentações, listagem de movimentações, histórico de preço e custo dentre outras informações.



Figura 8 – Consulta de Estoque



Fonte: DAFEL, 2016

O módulo CRM⁹ protege e organiza as informações comerciais da empresa, otimiza o processo de vendas pois através dele é possível verificar todas as informações referente ao cliente, não sendo necessário gastar tempo organizando dados de clientes para consulta durante um atendimento ou no processo de tomada de decisão. Na figura 9 é mostrada desse módulo sendo possível verificar a periodicidade de compras, dados cadastrais, registro de atendimentos; quando tratar-se de um cliente jurídico é possível visualizar outras empresas ou pessoas vinculadas ao cadastro, realizar análise financeira; na aba “Recência” é mostrado o que foi colocado na questão 8 visualizando os produtos comprados pelo cliente, data da última compra, quantidade média consumida e data de possível compra.

⁹ CRM: *Customer Relationship Management* - é o sistema de gerenciamento de dados do relacionamento com o cliente.



Figura 9 - Tela módulo CRM

Código	Grupo de produto	Nome do produto	(Quant.) Média consumo	(Dias) Média consumo	Dt. última compra	Dt. possível compra	Nr. de compras
000000	PRODUTO 02		4,00	2	16/10/2016	18/10/2016	2
Data compra							
							Qt. produto
					12/10/2016		3
					16/10/2016		5
000000	PRODUTO 05		6,00	2	16/10/2016	18/10/2016	2
Data compra							
							Qt. produto
					12/10/2016		8
					16/10/2016		4
000000	PRODUTO 04		7,00	2	16/10/2016	18/10/2016	2
Data compra							
							Qt. produto
					12/10/2016		10
					16/10/2016		4

Fonte: DAFEL, 2016

Alguns danos causados à empresa pela falta do inventário que foram supridos através utilização da rotina “Inventário” no ERP:

- Ocupação de tempo excessivo do comprador que ao realizar uma aquisição contatava os setores estoque/depósito questionando sobre quantidades de todos produtos, substituindo *check list* manual improvisado que suportava a compra.
- Compras mal feitas, recursos mal aplicados em virtude de comunicação e controle entre os setores realizada de forma manual, ocorrendo erros que acarretavam a não compra de materiais que já estavam em falta ou a compra desnecessária de determinados materiais, gerando prejuízo financeiro à empresa.
- Retrabalho nos processos devido à falta de controle do estoque sendo necessária contagem sempre que um material fosse adquirido.
- Alto índice de tempo por atendimento ao cliente no momento da venda porque vendedores realizavam conferências em estoque afim de conferir quantidade do produto, tornando tempo de atendimento 20% maior.
- Alto índice de cancelamentos de notas fiscais e devoluções devido ao desencontro de informações.
- Vulnerabilidade do estoque propenso a desvios. Com a adoção do controle por inventário tendeu a zero o desvio apresentado anteriormente em inúmeros produtos.



- Consciente de que a ausência do controle de inventário estava trazendo prejuízos, optou-se por criar departamento responsável pelo controle de inventário, certo que seu custo seria compensado rapidamente com o retorno com a solução das faltas, sendo responsável por acompanhar toda cadeia de suprimento, desde a implantação e envio do pedido de compra ao fornecedor até recebimento, armazenagem da mercadoria, expedição e alimentação desses dados no ERP. Foi necessária a conscientização de todas equipes para evitar os erros de saldos. Rotina foram alteradas com ações corretivas como reimplantação de pedido de compra e treinamentos sobre os novos recursos utilizados. No caso de devolução de mercadoria foi configurado para gerar crédito ao cliente após o retorno da mercadoria. Foi implementada a baixa de consumo interno de EPI pelos colaboradores para melhor controle destes produtos em estoque.

Na figura 10 segue exemplo real do primeiro controle de inventário no grupo de produtos dos eletrodos. A coluna “Qt est.” apresenta a quantidade que registrada no sistema; na coluna “Qt. item” tem-se a quantidade de itens no estoque após contagem; na coluna “Diferença” aparece a diferença da quantidade.

Figura 10 – Controle de inventário

Itens do inventário											
Cód. produto		Quantidade	<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar diferença igual a zero (não serão inventariados)		<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar diferença menor que zero (saídas)		<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar diferença maior que zero (entradas)				
Itens do inventário											
	Nome do produto	Cód. prod.	Grupo do produto	Família do produ	Qt. est.	Qt. item	Diferença	VI. custo unit.	VI. total	Lote / Série	
■ ■	ELETRODO 2.00 MM 6013 LINCOLN	014362	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	-14,932	3,9	18,832	11,37	44,34		
■ ■	ELETRODO 2.00 MM 6130 LINCOLN	014364	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	-1,91	0	1,91	28,03	0,00		
■ ■	ELETRODO 2.50 MM 5500 OK ESAB	021541	ELETRODO ESAB	ACESSORIOS	0	15,3	15,3	0,00	0,00		
■ ■	ELETRODO 2.50 MM 6013 BELGO	006859	ELETRODO BELGO	ACESSORIOS	1,5	0	-1,5	5,28	0,00		
■ ■	ELETRODO 2.50 MM 6013 LINCOLN	002399	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	657,798	475,46	-182,338	9,05	4.302,91		
■ ■	ELETRODO 2.50 MM 6130 LINCOLN	008764	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	-0,284	0	0,284	31,07	0,00		
■ ■	ELETRODO 2.50 MM 7018 LINCOLN	004107	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	5,212	49,56	44,348	10,44	517,41		
■ ■	ELETRODO 2.50 MM 9258 LINCOLN	008766	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	16,56	0	-16,56	95,60	0,00		
■ ■	ELETRODO 3.25 MM 5500 OK ESAB	021542	ELETRODO ESAB	ACESSORIOS	0	13	13	0,00	0,00		
■ ■	ELETRODO 3.25 MM 6130 LINCOLN	008765	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	5,022	0	-5,022	30,73	0,00		
■ ■	ELETRODO 3.25 MM 6013 LINCOLN	002400	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	976,815	1.053,96	77,145	8,11	8.547,62		
■ ■	ELETRODO 3.25 MM 7018 LINCOLN	004108	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	68,277	85	16,723	8,98	763,30		
■ ■	ELETRODO 3.25 MM 9258 LINCOLN	008767	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	12,761	0	-12,761	95,60	0,00		
■ ■	ELETRODO 3.25 MM DUR-350 LINCOLN D	004451	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	50,558	0	-50,558	5,56	0,00		
■ ■	ELETRODO 3.25 MM DUR-600 LINCOLN	005236	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	35	0	-35	5,88	0,00		
■ ■	ELETRODO 4.00 MM 6013 LINCOLN	005273	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	-8,45	54,2	62,65	8,00	433,60		
■ ■	ELETRODO 4.00 MM 7018 LINCOLN	004109	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	73,247	25	-48,247	8,82	220,50		
■ ■	ELETRODO 4.00 MM DUR-350 LINCOLN -	004452	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	11,306	0	-11,306	6,22	0,00		
■ ■	ELETRODO 4.00 MM DUR-600 LINCOLN	005233	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	4,1	0	-4,1	6,96	0,00		
■ ■	ELETRODO 5.00 MM 7018 LINCOLN	014029	ELETRODO LINCOLN	ACESSORIOS	-25	0	25	1,00	0,00		

Fonte: DAFEL, 2016



Nota-se alto nível de divergência ao comparar a quantidade registrada com a quantidade real, no quinto item, ultrapassando 180 quilos. Todas divergências impactavam o valor apresentado dos produtos em estoque.

Na tabela 1 tem-se a classificação ABC de um grupo de produtos. Nas colunas ABC a tem-se a porcentagem de faturamento por produto, e também o percentual acumulado gerando a curva ABC.

Tabela 1: Classificação ABC dos produtos

Nome do produto	VI. custo	VI. venda	ABC		Qt. estoque	Margem	Venda média mensal R\$	Venda média mensal Qt.	Dias de autonomia	Valor do estoque(cust)
ELETRODO 3.25 MM 6013	R\$ 9,12	R\$ 14,98	23%	23%	1085,412	61%	R\$ 4.233,56	294,511	111	R\$ 9.898,96
ELETRODO 3.25 MM E-6013	R\$ 5,34	R\$ 11,13	22%	45%	206,644	48%	R\$ 4.134,08	417,000	15	R\$ 1.103,48
ELETRODO 2.50 MM 6013	R\$ 10,16	R\$ 16,68	20%	65%	621,574	61%	R\$ 3.693,89	228,491	82	R\$ 6.315,19
ELETRODO 2.50 MM 4600 OK	R\$ 17,95	R\$ 30,78	7%	72%	149,2	58%	R\$ 1.338,44	51,963	86	R\$ 2.678,14
ELETRODO 2.50 MM E-6013	R\$ 7,83	R\$ 14,80	7%	79%	2374,468	53%	R\$ 1.212,55	91,690	777	R\$ 18.592,08
ELETRODO 3.25 MM 7018	R\$ 10,36	R\$ 16,25	4%	83%	156,37	64%	R\$ 807,65	49,197	95	R\$ 1.619,99
ELETRODO 2.50 MM 6130 OK	R\$ 48,76	R\$ 81,63	2%	86%	30,318	60%	R\$ 416,68	6,117	149	R\$ 1.478,31
ELETRODO 3.25 MM 4600 OK	R\$ 15,72	R\$ 27,23	2%	88%	76,73	58%	R\$ 414,45	17,665	130	R\$ 1.206,20
ELETRODO 2.50 MM STANDARD	R\$ 6,38	R\$ 10,93	2%	90%	105	58%	R\$ 349,78	37,083	85	R\$ 669,90
ELETRODO 3.2 MM STANDARD	R\$ 5,03	R\$ 8,23	2%	91%	1,9	61%	R\$ 308,88	37,500	2	R\$ 9,56
ELETRODO 3.25 MM 4804 OK	R\$ 18,44	R\$ 31,35	1%	93%	9,194	59%	R\$ 263,10	9,842	28	R\$ 169,54
ELETRODO 2.50 MM 4804 OK	R\$ 18,34	R\$ 31,50	1%	94%	72,67	58%	R\$ 260,88	13,288	164	R\$ 1.332,77
ELETRODO 4.00 MM 4804 OK	R\$ 16,27	R\$ 29,08	1%	96%	71,49	56%	R\$ 252,29	13,542	158	R\$ 1.163,14
ELETRODO 2.50 MM 7018	R\$ 12,23	R\$ 20,38	1%	97%	161,625	60%	R\$ 244,24	13,990	347	R\$ 1.976,67
ELETRODO 3.25 MM 9258 OK	R\$ 164,92	R\$ 275,03	1%	97%	11,534	60%	R\$ 97,87	0,375	922	R\$ 1.902,19
ELETRODO 3.25 MM 6130 OK	R\$ 48,33	R\$ 80,75	0%	98%	17,679	60%	R\$ 87,08	1,263	420	R\$ 854,43
ELETRODO 2.00 MM 6130 OK	R\$ 56,14	R\$ 93,64	0%	98%	8,204	60%	R\$ 56,19	0,663	371	R\$ 460,57
ELETRODO 2.00 MM 4600 OK	R\$ 22,10	R\$ 37,53	0%	99%	16,29	59%	R\$ 54,67	1,542	317	R\$ 360,01
ELETRODO 2.50 MM 6130	R\$ 40,48	R\$ 67,47	0%	99%	21,641	60%	R\$ 51,43	0,922	704	R\$ 876,03
ELETRODO 2.50 MM 6013 SOLDA	R\$ 9,07	R\$ 15,15	0%	99%	54,186	60%	R\$ 48,26	3,485	467	R\$ 491,47
ELETRODO 3,25 MM 6013 SOLDA	R\$ 8,41	R\$ 14,02	0%	99%	159	60%	R\$ 43,23	3,417	1396	R\$ 1.337,19
ELETRODO 4.00 MM 4600 OK	R\$ 14,08	R\$ 23,53	0%	100%	30	60%	R\$ 38,61	1,867	482	R\$ 422,40
ELETRODO 2.50 MM OK	R\$ 10,77	R\$ 17,77	0%	100%	16,44	61%	R\$ 33,63	2,043	241	R\$ 177,06
ELETRODO 2.50 MM 9258	R\$ 88,60	R\$ 159,33	0%	100%	8,578	56%	R\$ 27,17	0,183	1409	R\$ 760,01
ELETRODO 3.25 MM 9258	R\$ 95,60	R\$ 159,33	0%	100%	5,98	60%	R\$ 20,39	0,133	1351	R\$ 571,69
ELETRODO 2.00 MM 6130	R\$ 40,35	R\$ 74,54	0%	100%	15,493	54%	R\$ 10,73	0,144	3230	R\$ 625,14
					5487,62	59%				

Fonte: DAFEL, 2016

Pode-se avaliar a vantagem de ter variedade de eletrodos, dando mais atenção aos itens com melhor retorno financeiro (A), optando por reduzir o capital investido nos demais (C) com menor retorno financeiro.

7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expectativa é grande sobre o ERP, esperando que melhore todo procedimento executado. No entanto, o software por si só não pode resolver problemas relacionados à falta ou não cumprimento de procedimentos internos. O ERP padroniza o sistema de informação de uma

empresa, armazena os dados e oferece recursos para obtenção de informações necessárias ao item em questão.

Considerou-se que o ERP trouxe benefícios à empresa. Oferecendo agilidade, aumento de produtividade e confiabilidade com a disponibilidade de informações permite a tomada de decisão correta em setores distintos de forma integrada.

Apesar da difícil implantação devido à parametrização das informações, da resistência dos usuários ou cultura da empresa, o ERP trouxe benefícios como a integração entre setores, a disponibilização de ferramentas de auxílio para a gestão, a redução de tarefas manuais, de perda de documentos e melhor relacionamento com o cliente e atendimento à legislação.

Foi necessário conscientizar todos os setores sobre a importância do projeto ERP para qualidade dos dados.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, A. L. Aumentando as chances de sucesso no desenvolvimento e implementação de sistemas de informações. **Revista de Administração de Empresas**, v. 36, n. 3, p. 61-69, 1996. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v36n3/a08v36n3.pdf>>. Acesso em: 01 de mai. 2016

ALTER, S.. **Information system: a management perspective**. United States of America: Addison-Wesley Publishing Company, 1992. 848 p.

BUCKINGHAM, R.A. R. HIRSCHHEIM F.F. LAND e C.J. Tully. **Information Systems Curriculum: a Basis for Course Design** in Buckingham, R.A. R. Hirschheim F.F. Land and C.J. Tully (Eds.), **Information Systems Education: Recommendations and Implementation**, Cambridge University Press, 1987. Cambridge University Press, 1987.

CHIAVENATO, I. **Administração de empresas: uma abordagem contingencial**. 3. ed. São Paulo, McGraw-Hill, 1994. 742 p.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e operação**. Prentice Hall, 2004. 465 p.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

DRUCKER, P. F., **O melhor de Peter Drucker: a administração** São Paulo: Nobel, 2002. 220 p.



- FOINA, P. R. **Tecnologia da informação: planejamento e gestão**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 339 p.
- PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. **Sistema ERP: característica, custos e tendências**. Revista Produção, v. 15 n. 1. P. 102 – 113 Jan/Abr 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/prod/v15n1/n1a08.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2016.
- SACCOL, A. Z. et al. **Sistemas ERP e seu impacto sobre variáveis estratégicas de grandes empresas no Brasil**. In: SOUZA, C.A; SACCOL, A. Z. (Org). Sistemas ERP no Brasil: teoria e casos. São Paulo: Atlas, 2010.
- SMIT, J. W.; BARRETO, A. A. **Ciência da Informação: base conceitual para a formação do profissional**. In: VALENTIM, M.L. (Org.). Formação do profissional da informação. São Paulo: Polis, 2002. Cap.1. p. 9-23.
- SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. **Sistemas ERP: Estudos de casos múltiplos em empresas brasileiras**. In: SOUZA, Cesar Alexandre; SACCOL, Amarolinda Zanela (Org.). Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): Teoria e casos. São Paulo: Atlas, 2011. p. 88-105.
- STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998.
- WALTON, R. E. **Tecnologia de informação: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1994, 215 p.

IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO TPM (MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL) EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS EM TERESÓPOLIS COM FOCO NO PILAR MELHORIA ESPECÍFICA NO SETOR DA CERVEJARIA DA UNIDADE

IMPLEMENTATION OF THE TPM METHOD (TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE) IN A BEVERAGE INDUSTRY IN TERESOPOLIS WITH FOCUS ON PILLAR SPECIFIC IMPROVEMENT IN THE BREWERY UNIT

Rennan Vasques de Araujo (UNIFESO) rvdaraujo@gmail.com

Mario Santos de Oliveira Neto (UNIFESO) msdeoliveira.neto@gmail.com

Augusto da Cunha Reis (CEFET-RJ) professor.augusto.reis@gmail.com

Resumo: O método TPM (Manutenção Produtiva Total) foi se desenvolvendo ao longo tempo e assim se tornou um programa eficaz, desde que levado à risca. O programa é interessante, pois promove não só mudanças materiais dentro da organização, mas também traz mudanças culturais, que atualmente é um dos maiores problemas encontrados nas empresas. No caso apresentado também observa-se mudanças de comportamento entre colaboradores e programa, tendo resultados expressivos e o principal, com ações que não geraram investimentos significativos. A evolução é contínua e pode-se observar no cotidiano desses últimos meses de implementação, tendendo crescer ao longo do tempo.

Palavras-chave: TPM; Cultura; Mudança; Resultado

Abstract: *The method TPM (Total Productive Maintenance) has developed over time and so became an effective program, if it is taken seriously. The program is very interesting, because it promotes not only material changes inside an organization, but it also makes us change in the cultural aspect, that currently is one of the biggest problems found within companies. In the presented case study it was not different, it is observed the behavioral changes among the employees and the program has been presenting expressive results and primarily with actions that did not require large-scale investments, the evolution is continuous and we can observe this daily in the few past months of first implementation and it tends to grow even more as time goes by.*

Keywords: TPM, Culture; Change; Results

1 INTRODUÇÃO

A metodologia TPM se apresentou eficiente onde aplicado. Daí muitas empresas procuraram o método para aplicá-lo e atualmente são referências pelo mundo, como: Yamaha, Unilever, Pirelli, e muitas outras em economias distintas provando que projeto bem condicionado faz diferença com resultados expressivos em qualquer tipo de organização.

Há quarenta anos no mercado de bebidas, a indústria escolhida para realização do estudo atua com variedade de produtos bem qualificados em suas categorias. Tem uma das mais produtivas vinícolas de produção de uvas do país, sendo escolhida para o estudo a unidade-sede de Teresópolis-RJ. Observou-se problemas onde TPM¹ (Manutenção Produtiva Total) poderia atuar. O foco foi o setor da cervejaria da unidade com pontos críticos que podem ser controlados, reduzidos e até mesmo eliminados.

Em 2015 começou o processo de implantação do TPM, apresentando o projeto inicial direcionando aos objetivos da indústria, visando aumento da produtividade e do lucro.

O artigo apresenta a aplicação da metodologia TPM através da ferramenta CAPDo² (Checar – Agir – Planejar – Fazer) visando redução das perdas no processo de fabricação da cervejaria com melhoria no rendimento na fabricação das cervejas pilsen.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRIA DO TPM

Enquanto as indústrias de processo focavam em manutenção preventiva e produtiva, as indústrias de fabricação e montagem investiram em novos equipamentos em um esforço de diminuir o trabalho intensivo. O equipamento usado por estas indústrias tornou-se altamente automatizado e sofisticado, e o Japão agora é o líder mundial no uso de robôs industriais. Esta tendência com relação à automação, combinado com a tendência de produção de tempo correto, estimularam o interesse em melhorar o gerenciamento de manutenção nas indústrias de fabricação e montagem. Isto deu origem ao chamado de manutenção produtiva total (TPM), uma forma de manutenção que envolve os empregados (SUZUKI, 1994).

¹ TPM – *Total Productive Maintenance* (Manutenção Produtiva Total)

² CAPDo – *Check – Act – Plan – Do* (Checar – Agir – Planejar – Fazer)

Observou-se que a empresa teria custo elevado de pessoal apenas para a manutenção dos equipamentos devido ao alto nível de automação. Os gestores viram a possibilidade dos próprios operadores, após treinamento, realizarem a manutenção dos equipamentos, tendo em vista o conhecimento prático e sabermos grande parte das manutenções de rotina realizadas (DUTRA, 2012).

A metodologia ao longo dos anos sofreu alterações devido à mudança na tecnologia, seguindo as etapas:

– 1ª Geração:

Década de 70, observam-se cinco pilares fundamentais e é relacionada estritamente a linha de produção, com foco total na quebra zero³, em qualquer tipo de ferramenta ou peça que está diretamente relacionada aos equipamentos envolvidos no processo de produção. Nos primórdios as melhorias constantes da eficiência global eram apenas relacionadas às perdas por falhas e tomadas por departamentos com um grau de relação restrita ao equipamento (DUTRA, 2012).

– 2ª Geração:

Ampliada, agora tem oito pilares. Do final da década de oitenta em diante para ser cultivada em toda estrutura industrial, focando eficiência, redução das perdas a zero⁴, onde as buscas por perdas gradativas nos equipamentos eram constates, listando as seis principais perdas: por quebra ou falha, por preparação e ajuste, por operação em vazio e pequenas paradas, por velocidade reduzida, por defeitos no processo e no início de produção (DUTRA, 2012).

– 3ª Geração:

Década de noventa, com foco na redução dos custos em toda área fabril sempre através de estudos de confiabilidade e base estatísticas a manutenção realizada nos equipamentos de produção. Foi possibilitada a otimização da capacidade produtiva, na qualidade e nos prazos de entrega (DUTRA, 2012).

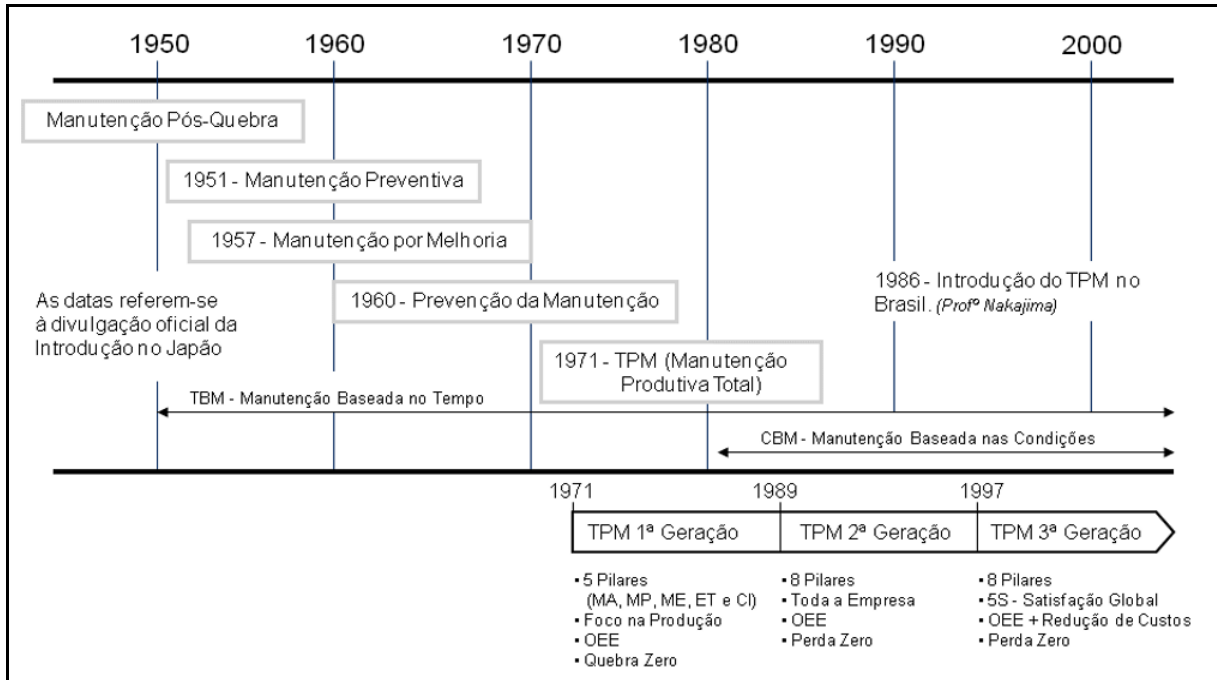
³ Quebra zero – equipamentos operando sem falhas e sem interrupções

⁴ O maior desafio de qualquer empresa, seja qual for sua dimensão, é reduzir seus custos para que possa sobreviver no atual contexto de globalização. O preço de um produto é definido pelo mercado, portanto a única forma de sobreviver e obter lucros é reduzir os custos a ponto de se obter margens compensatórias.



Evolução histórica do TPM através dos anos – figura 1.

Figura 1 - Gerações do TPM



Fonte: Adaptado de Kardec; Nascif, 2009

O método começou a ser utilizado na indústria automobilística, integrando rapidamente a rotina de companhias como a Toyota e a Nissan. Após a introdução da manutenção preventiva as empresas introduziram o TPM. Inicialmente eram utilizados exclusivamente em processos onde observavam-se apenas os equipamentos da produção. Com o passar do tempo, não somente em equipamentos, mas também em aumento de eficácia de atividades em geral, desenvolvimentos de produtos e departamento de vendas. Fez-se observar a importância do método em todo suporte à produção não apenas aos benefícios tangíveis (KELLY, 2006).

O TPM se expandiu saindo do Japão, listando três razões para exemplificar a rápida expansão: garantia de resultados; transformação do local de trabalho e nível de conhecimento e habilidades aumentados consideravelmente (SUZUKI, 1994).

Os funcionários têm um envolvimento ativo no programa, cada vez mais sendo motivados, e suas sugestões importantes para as melhorias em equipamentos e áreas de forma frequente. O TPM vira rotina diária do operador (SAAVEDRA, 2010).

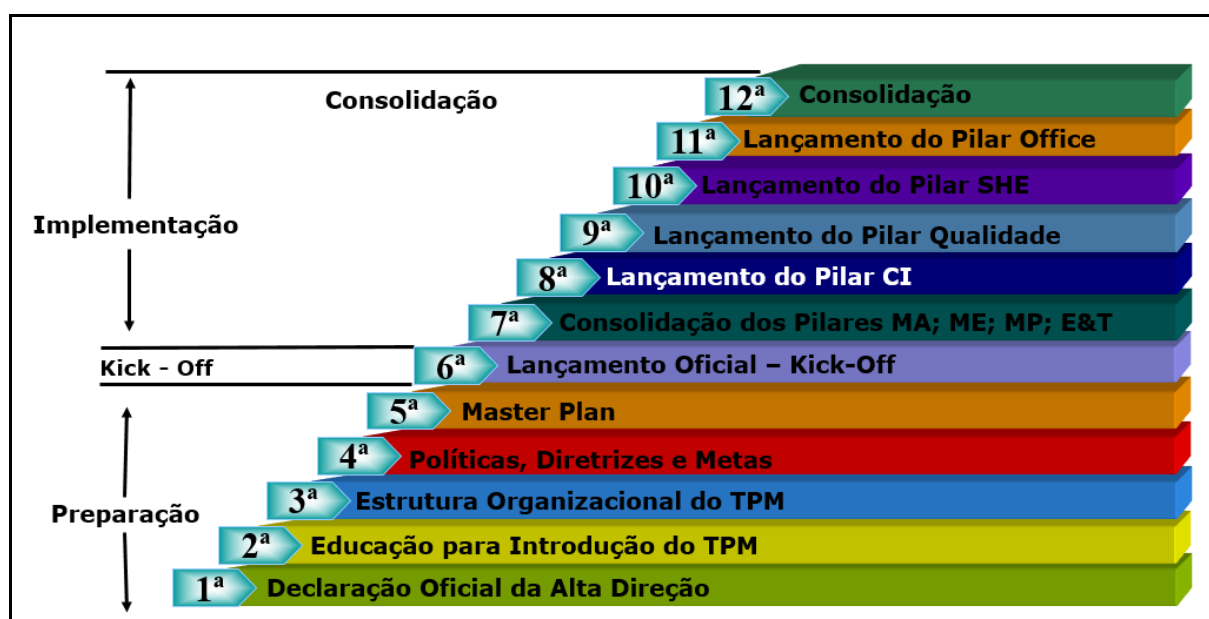
O TPM foi definido originalmente pelo *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) para incluir cinco estratégias (SUZUKI, 1994):

1. Maximizar eficácia global do equipamento.
2. Estabelecer sistema de PM⁵ compreensivo, cobrindo a vida do equipamento.
3. Envolver todos departamentos que planejam, usam e mantém equipamentos.
4. Envolver todos empregados desde a alta gerência até o “chão de fábrica”.
5. Promover o PM através de gerenciamento motivacional, com grupos pequenos de atividades autônomas.

2.2 AS 12 ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

O TPM é implantado em quatro fases, tendo doze etapas descritas a seguir. Os detalhes são importantes para o programa ser melhor compreendido porque pequenos erros durante as etapas provocam retrabalho, aumentando o tempo de execução. Inicia-se com o anúncio oficial por parte da alta direção e é concluído com o desenvolvimento do plano mestre na unidade (SUZUKI, 1994) – figura 4.

Figura 4 – Fases de implantação



Fonte: Adaptado Jasisnski, 2005

⁵ PM – Prevenção da Manutenção; o JIPM lançou o sistema de premiação PM em 1964, para "fortalecer a melhoria da empresa e contribuir para o desenvolvimento da indústria, promovendo a modernização e desenvolvimento de tecnologias de manutenção da planta".



2.2.1 ANÚNCIO OFICIAL, PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO E TREINAMENTOS INTRODUTÓRIOS

O anúncio deve acontecer em encontro interno da empresa e publicado de forma que todos funcionários da área industrial e administrativa estejam presentes. É de suma importância evidenciar a intenção que o programa seja implantado até a sua última etapa e garantir que a alta administração dará todo o apoio físico e organizacional para que qualquer tipo de desvio durante a implantação seja resolvido sem maiores transtornos e com máxima eficiência (FINOCCHIO, 2016).

Também é de extrema importância que todos funcionários entendam a importância do programa dentro da organização se sentindo peça fundamental desde o início para que os objetivos possam ser cumpridos e a produtividade e os lucros serem multiplicados (FINOCCHIO, 2016).

Como é considerado um movimento de aperfeiçoamento de pessoas e equipamentos, é importante realizarem campanhas, seminários, para que conforme os treinamentos ocorram os colaboradores se interessem, porque gradativamente o conhecimento aumentando, despertando a vontade de participar. É importante o envolvimento da área industrial nesse processo, e também áreas de desenvolvimento, projetos, contabilidade, vendas, compras, etc, para que gradativamente os colaboradores sejam envolvidos (ALONSO; CASPANI; MACON, 2010).

Devem ser vinculados os conceitos, a filosofia e os objetivos que querem alcançar para um bom direcionamento durante o processo. Os participantes serão previamente selecionados e convidados por categorias funcionais. Como novos métodos serão aplicados a resistência humana acontecerá. Com o tempo de empresa de alguns colaboradores e vícios rotineiros é de suma importância sua neutralização porque a metodologia precisa ser aplicada nos seus mínimos detalhes, sem desvios (ALONSO; CASPANI; MACON, 2010).

2.2.2 CRIAÇÃO DA ESTRUTURA ENCARREGADA DA IMPLEMENTAÇÃO

Ao final da segunda etapa é criada estrutura para implementação do programa na empresa; serão definidas pessoas que participarão da secretaria do TPM e do comitê de implementação. É importante o envolvimento de todos setores. Dois fluxos são importantes, o *Top to Down* (de cima para baixo), onde a diretriz e a administração são importantes para o resultado e o

Bottom to Up (de baixo para cima), onde a participação dos elementos operacionais é importante (NAKAJIMA, 1989).

2.2.3 ESTABELECEMOS POLÍTICAS, OBJETIVOS E DIRETRIZES E ELABORAÇÃO DE UM PLANO MESTRE

Deve-se estabelecer metas nesta etapa, considerando o médio e longo prazo, sempre desafiadoras e ambiciosas, mas factíveis, como uma considerável diminuição no índice de defeitos ou um aumento de produtividade alto. Com a introdução do TPM, o prêmio PM deve ser buscado como objetivo secundário porque a realização das melhorias para resultados evoluídos é mais importante. Recomenda-se comparações sobre a situação atual da empresa e o objetivo, com o nível PM atingido fazendo uma previsão de resultados e alocando recursos para a execução (SILVEIRA, 2016).

Primeiro define-se as atividades que serão realizadas para que os objetivos sejam alcançados. Momentos de reflexão e análise são necessários para que as melhores decisões sejam tomadas para que as metas sejam cumpridas através dos pilares. A atenção tende a ser redobrada porque os orçamentos terão que ser claros, tornando a supervisão constante. Pontos de verificação são de extrema importância para as atividades que serão executadas, integrando-as ao plano mestre (SUZUKI, 1994).

2.2.4 PARTIDA DO PROJETO (*KICK-OFF*)

Com a fase preparatória chegando ao final, um grande desafio é combater as perdas com o alinhamento da diretoria com funcionários motivando todos a buscar metas estabelecidas e ultrapassar limites, conscientes da necessidade de eliminar as “dezesesseis grandes perdas” (ALONSO; CASPANI; MACON, 2010).

2.2.4.1 AS DEZESSEIS GRANDES PERDAS

As dezesseis grandes perdas são difíceis de cercar, atacar e resolver porque as perdas na maioria dos casos estão enraizadas nas organizações e fazem parte do seu dia a dia. Impactam em eficiência de mão de obra, de equipamentos e materiais no processo industrial. O principal objetivo da empresa é entender como cada perda ocorre para então trabalhar constantemente cada uma a fim de reduzir ou eliminar para aumentar sua produtividade (SILVEIRA, 2016) – figura 5.



Figura 5 – As dezesseis grandes perdas

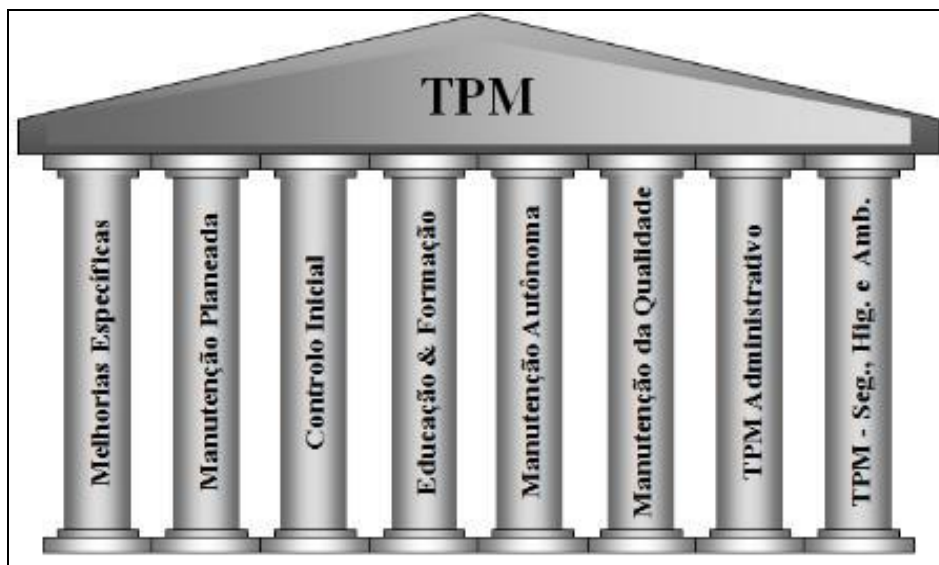
7 MAIORES PERDAS EQUIPAMENTO	1 - Quebra	T E M P O	
	2 - Troca (Set-up)		
	3 - Troca de ferramentas de corte		
	4 - Início e término de produção		
	5 - Pequenas paradas (Chokotei)		
	6 - Velocidade		
	7 - Defeito e retrabalho		
PARADA PROGRAMADA	8 - Parada programada		
5 MAIORES PERDAS MÃO DE OBRA	9 - Gerenciamento		
	10 - Mobilidade operacional		
	11 - Organização de linha		
	12 - Logística		
	13 - Medição e Ajuste		
3 MAIORES PERDAS DE MATERIAL E ENERGIA	14 - Energia		C U S T O
	15 - Peças de reposição		
	16 - Yield		

Fonte: Adaptado Consultoria Kyoto, 2016

2.2.5 IMPLANTAÇÃO DOS PILARES PRODUTIVOS

O TPM tem como objetivo manter uma relação, unir as forças de trabalho desde a alta direção até os operários do chão de fábrica. As organizações têm suas próprias individualidades. Porém, os pilares são os princípios que sustentam o programa e fazem com que a filosofia seja implantada corretamente (DUTRA, 2012) – figura 6.

Figura 6 – Pilares que sustentam o TPM



Fonte: Dutra, 2012

2.3 FERRAMENTA CAPDO

É o ciclo dentro do TPM onde a ferramenta é utilizada a partir da busca da melhoria através da resolução de problemas. E para melhor compreensão será explicado cada etapa (ADVANCED CONSULTING & TRAINING, 2016):

- **Check** (Checar): a partir da definição do problema o ciclo se inicia e tem-se sua identificação e detalhamento; daí entende-se problema, e tem-se maior facilidade de agir sobre ele.
- **Analysis** (Analisar): são analisadas as causas do problema, classificadas em três níveis - imediatas, básicas e gerenciais. A identificação da causa raiz é o passo mais importante nesta fase.
- **Plan** (Planejar): causas identificadas, elabora-se planejamento para tomada de ações para impedir que problemas voltem a ocorrer.
- **Do** (Fazer): executa-se tudo que foi planejado e verifica-se a relação causa efeito. A consolidação de resultados é a parte final, sendo inseridas nas rotinas as atividades para prevenção da reincidência do problema.

A figura 11 a seguir ilustra o esquema do conceito exemplificado acima.

Figura 11 - CAPDo



Fonte: Timetracker, 2016



3 ESTUDO DE CASO

3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Há quarenta anos no mercado, o grupo Arbor Brasil, atua com variedade de produtos bem qualificados em suas categorias. A Vinícola Casa Rodrigues, que compõem as unidades do grupo em Flores da Cunha (RS), é uma das mais produtivas vinícolas de produção de uvas no país, se colocando entre as três mais produtivas no cenário atual.

A aproximação dos produtores de uvas da Serra Gaúcha despertou o interesse pela diversificação do portfólio e pela entrada no mercado de produtos naturais, dando origem à ARBOR BRASIL, empresa que nasce com longa tradição em bebidas e inicia sua incursão na fruticultura, integrando unidades de extração de polpa às suas plantas industriais. O grupo possui duas unidades de negócios compostas de bebidas alcóolicas e não-alcóolicas. A planta matriz em Teresópolis onde a linha Ready é composta por energéticos e bebidas *ice* e o portfólio só aumenta com as marcas: cerveja Therezópolis, energético Red Hot, vodcas Komaroff, Melfort e Syn Ice, vinho Cantina da Serra e a catuaba Selvagem. A Cervejaria Sankt Gallen, onde encontram-se as cervejas especiais de puro malte e trigo.

Atualmente, a empresa está preparada para atender o mercado com ampla variedade de produtos e embalagens, como garrafas pet, vidro e alumínio, valorizando sempre o bom gosto, as pessoas e o meio ambiente, apoia-se em modelo sustentável⁶ – figura 13.

Figura 13 – Matriz da Arbor Brasil - Teresópolis - RJ



Fonte: Arbor brasil, 2016

⁶ Promove a lucratividade e a satisfação de todos os envolvidos, incluindo o planeta, garantindo-lhes oportunidades futuras.

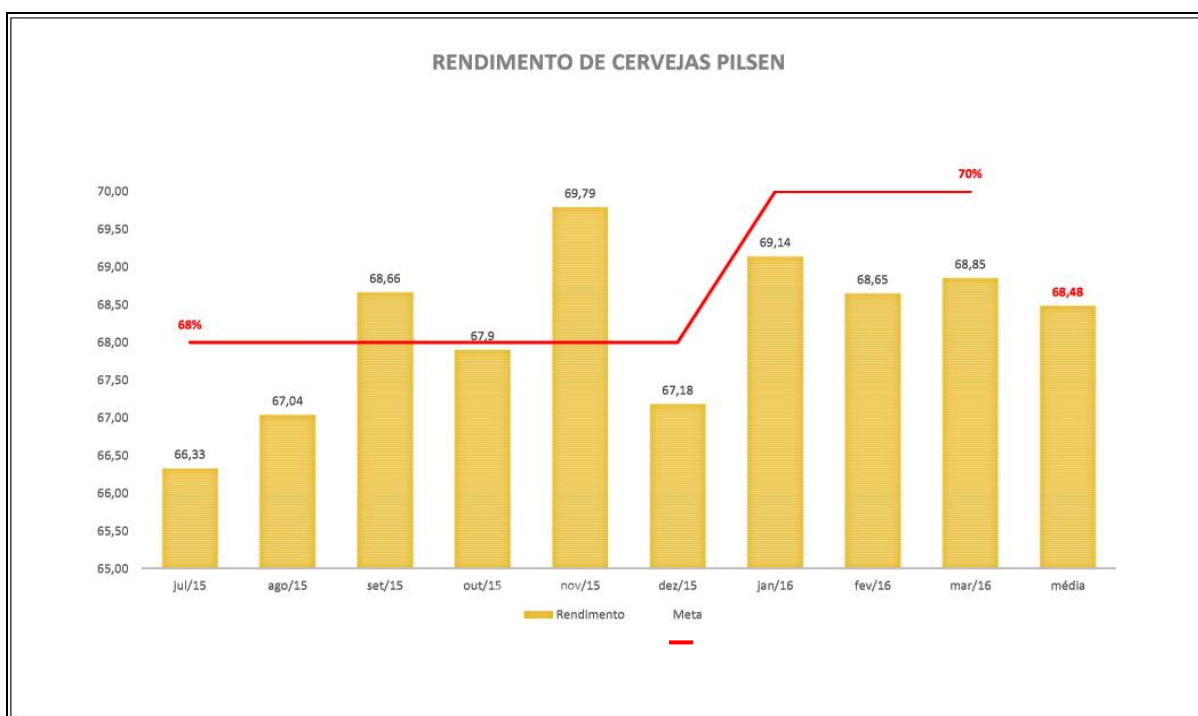


3.2 PROCESSO IDENTIFICADO COMO PROBLEMA CRÍTICO

Foram definidas pelo diretor industrial processos dentro da fábrica que apresentavam perdas visíveis em alguma etapa de produção e influenciavam o resultado final, na unidade de Teresópolis, onde o estudo de caso foi realizado, na linha das cervejas pilsen. Mensalmente, quando o gráfico de resultado era apresentado nas reuniões de indicadores, era identificado que o rendimento total estava abaixo da meta estabelecida de 70 %, após análise realizada no período de julho/2015 e março/2016, média calculada pela equação 1, obtendo o resultado de 68,48% de rendimento – figura 16.

$$\text{Eq.1: \% RENDIMENTO PRÁTICO} = \frac{\text{apronte (L)} \times 0,96 \times \text{°P} \times \text{densidade}}{\text{Malte (Kg)}}$$

Figura 16 – Verificação da situação atual



Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016.

Informações obtidas, o tema onde o time de melhoria específica iria atuar foi selecionado como o “O aumento do rendimento na fabricação das cervejas tipo pilsen”, que atualmente como já evidenciado, representa um grande problema na cervejaria, pois as cervejas tipo pilsen somam mais de 70% da produção atual da cervejaria.



3.3 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA CAPDO EM FUNÇÃO DO PILAR MELHORIA ESPECÍFICA

O CAPDo foi organizado e realizado no primeiro ciclo da seguinte forma: foi selecionado o tema “O aumento do rendimento na fabricação das cervejas tipo pilsen” a partir da decisão da diretoria após análises realizadas; segundo passo, definir os participantes do projeto para este tema; terceiro passo, verificar situação atual do tema selecionado como demonstrado na figura 1; antes da aplicação da quarta etapa, levantamento das anomalias e resolução das pequenas deficiências, aplicou-se a ferramenta “5W1H⁷” onde em seguida são feitas 6 perguntas, o que?, onde?, quando?, quem?, qual? e como?. Com os resultados apresentados após a realização dessas etapas é realizada projeção para rendimento a longo prazo, através de gráfico e cronograma do projeto, sendo fiscalizado todo progresso com o passar dos meses.

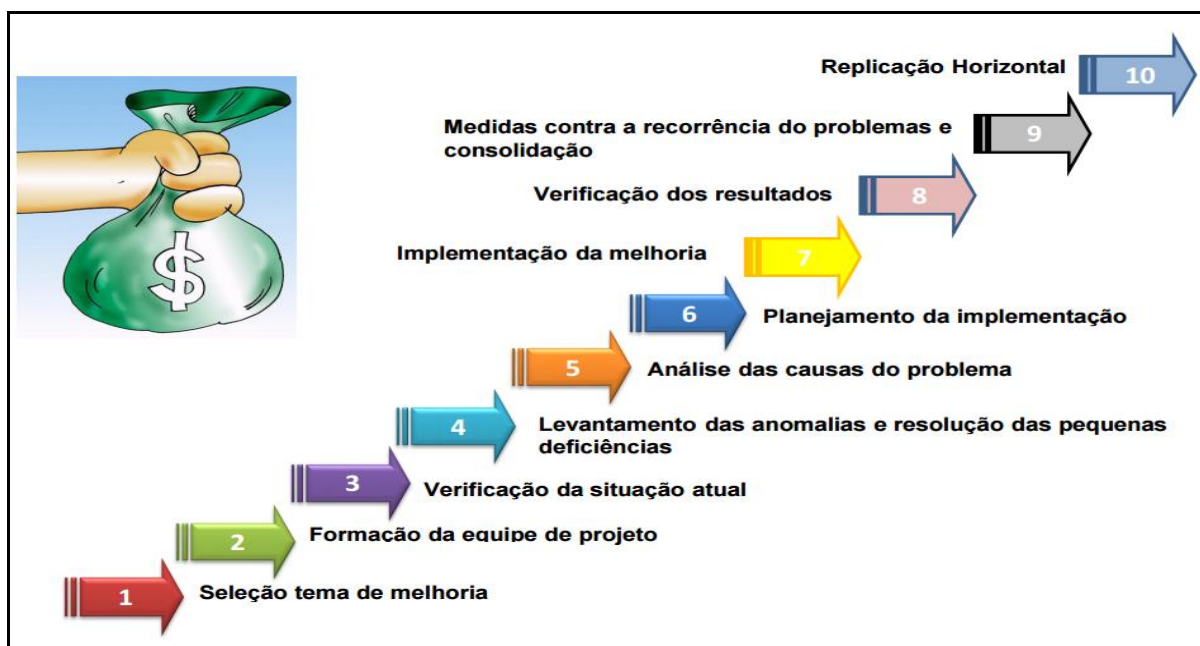
Na quinta etapa, para que as causas do problema fossem identificadas ou também chamadas de identificação de causa raiz, outra ferramenta foi utilizada, a “porque-porque”. Sexta etapa, para planejar a implementação, elabora-se plano de ação identificando o custo de implantação e destinando a cada membro do grupo formado uma função específica para atuação direta.

Sétima etapa, tem-se a implementação da melhoria onde foi feito o registro da mesma. Na oitava etapa é evidenciado os resultados e listados os ganhos tangíveis, intangíveis e inesperados na oitava etapa. Nona etapa, foi adotada a padronização como medida contra a recorrência dos problemas e consolidação. Na décima e última etapa é elaborado um plano para replicação horizontal das ações em outros tipos de cervejas e outras áreas da área em questão. Assim a metodologia foi aplicada seguindo corretamente as instruções das ferramentas apresentadas com ótimos resultados – figura 17.

⁷ 5W1H – plano de ação que permite considerar todas as tarefas a serem executadas ou selecionadas de forma cuidadosa e objetiva, assegurando sua implementação de forma organizada.



Figura 17 – Etapas do time de melhoria



Fonte: Adaptado Kyoto Brasil Consultoria, 2016.

3.4 RESULTADOS & DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com o encerramento do primeiro ciclo de implementação do programa no final do mês de agosto de 2016 superaram as expectativas. Lista-se em ordem cronológica as etapas realizadas da metodologia explicitada, apresentando os resultados:

– 1ª Etapa:

Com tema do time definido pela diretoria industrial, alguns objetivos foram estabelecidos e a justificativa do tema proposto porque as cervejas tipo pilsen, somando cerca de 70% da produção mensal da cervejaria, apresentavam as oportunidades para o tema. Método e ferramentas utilizadas, CAPDo, 5W1H e Porque-Porque. Analisado rendimento no período de julho/2015 a março/2016 que foi de 68,48% onde a meta de 70% não foi batida em nenhum mês nesse período.

– 2ª Etapa:

Equipe formada, a líder do pilar Melhoria Específica seleciona os integrantes que comporão esse projeto, definindo como líder o responsável da cervejaria. Especialistas de áreas como controle de qualidade, gestão ambiental e manutenção são incluídos no time. A partir da terceira etapa a ferramenta CAPDo começa a ser seguida à risca – figura 18.



Figura 18 – Etapas relacionadas com a ferramenta CAPDo



Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016

- 3ª Etapa:
São buscados e analisados os resultados dos rendimentos do período julho/2015 a março/2016, um mês antes de o ciclo iniciar – figura 16.
- 4ª Etapa:
Realizada a clarificação do fenômeno colocando o problema principal em evidência, aplica-se o 5W1H – figura 19.

Figura 19 – Clarificação do Fenômeno (Ferramenta 5W1H)

CLARIFICAÇÃO DO FENÔMENO	
PROBLEMA: PERDA DE RENDIMENTO NA FABRICAÇÃO DE CERVEJAS TIPO PILSEN	
O QUÊ (WHAT)	PERDA DE RENDIMENTO
ONDE (WHERE)	NA CERVEJARIA
QUANDO (WHEN)	DURANTE A FABRICAÇÃO DE CERVEJAS TIPO PILSEN
QUEM (WHO)	DEPENDE DA HABILIDADE DO OPERADOR E DO CERVEJEIRO
QUAL (WHICH)	DE ACORDO COM O PROCESSO/RECEITA DE FABRICAÇÃO
COMO (HOW)	ALTO CONSUMO DE MALTE
FENÔMENO: O ALTO CONSUMO DE MALTE GERA PERDA DE RENDIMENTO NA CERVEJARIA DURANTE O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CERVEJAS TIPO PILSEN DEPENDENDO DA HABILIDADE DO OPERADOR E DO CERVEJEIRO VARIANDO DE ACORDO COM O PROCESSO/RECEITA DE FABRICAÇÃO.	

Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016



Chega-se ao levantamento de anomalias e resolução das pequenas deficiências, encontrando pontos que foram separados entre os integrantes do pilar para acompanhamento específico com prazos pré-definidos, controlando o andamento das atividades – figura 20.

Figura 20 – Levantamento das anomalias e resolução de pequenas deficiências

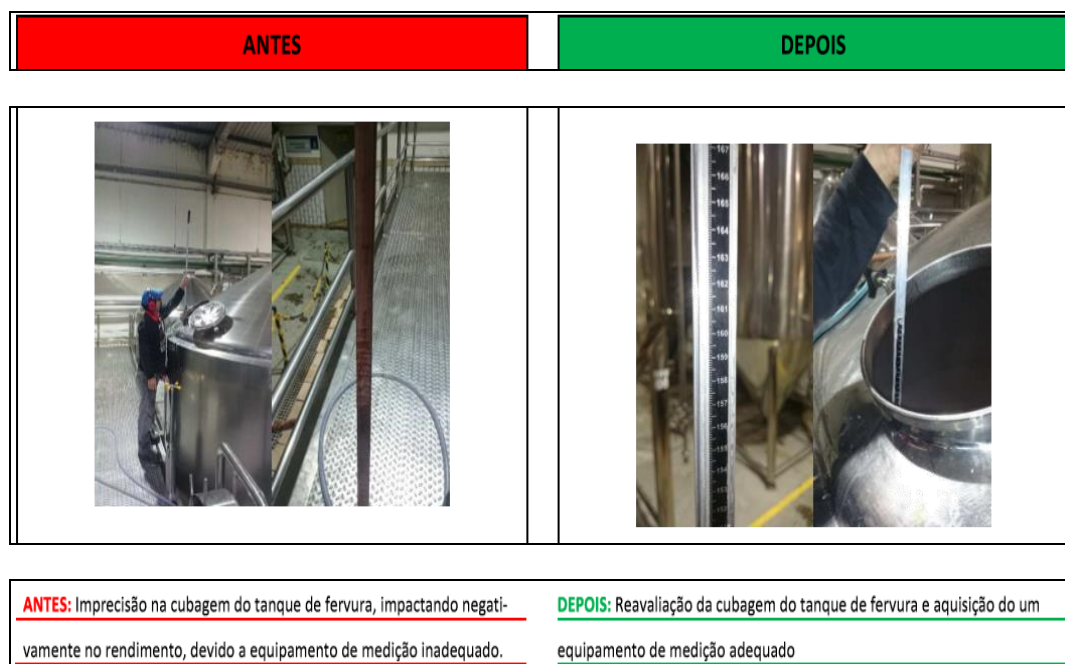
ANOMALIA	ETIQUETA/OS	PRAZO	STATUS
Set point das receitas – Verificar/ Ajustar as receitas no supervisão	-	22/04	CONCLUÍDA C/ ATRASO
Erro na receita por diferença de volume – Verificar a cubagem do tq de fervura	-	22/04	REALIZADO
Diferença no processo de fabricação – Acompanhar os operadores	-	03/05	CONCLUÍDA C/ ATRASO
Folga nos rolos do moinho – Criar procedimento/ check list para aferição do moinho	-	02/05	ATRASADO
Problema com grãos inteiros – Criar procedimento/padrão para moagem	-	02/05	REALIZADO
Restaura condição básica da tina-filtro	-	30/05	ATRASADO

PLANEJADO
 REALIZADO
 ATRASADO
 CONCLUÍDA C/ ATRASO

Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016

Exemplo de pequenas anomalias com resoluções rápidas e de baixo investimento, tem-se a segunda da figura 20, o erro na receita por diferença de volume, porque antes fazia-se uso do chamado “Pau cervejeiro⁸” para verificação da cubagem, que com o levantamento evidenciava-se a imprecisão na medição devido ao equipamento inadequado, gerando a reavaliação da cubagem do tanque e aquisição de equipamento de medição adequado – figura 21.

Figura 21 – Resolução de pequenas deficiências



Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016

⁸ Pau cervejeiro - Instrumento de medição de volume no tanque de cozimento.



Realizou-se projeção definindo que de cinco a seis meses o rendimento sairia de 68,48% em março para 73,5%, e que conseguiria-se redução do custo de fabricação da cerveja com os ajustes necessários que foram observados, chegando a ~R\$ 220.000,00 em 12 meses, considerando o Planejamento anual de vendas/2016.

5ª Etapa:

Análise das causas do problema utilizando a ferramenta Porque- Porque para encontrar a causa raiz, e, observando resultados, concluiu-se que a maioria dos problemas era em relação à falta de procedimentos operacionais, falhas nas descrições das funções, falta de controles e medições, falta de planejamento e falha no *check list* da manutenção – figura 22.

Figura 22 – Análise de causa raiz

IDENTIFICAÇÃO DA CAUSA RAIZ					
A	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5
Deficiência na moagem✓	Eq. obsoleto✓	Falta de manutenção✓	Falha no check list da manutenção✓		
B	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5
Falta de procedimentos✓					
C	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5
Falta de controles/ medições✓					
D	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5
Falta de treinamento✓	Falta de prioridades✓	Falta de planejamento✓			
E	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5
Falta de supervisão✓	Falta de rotina✓	Falha na descrição das funções✓			
	Falta de Equipamento✓				

Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016

Então é elaborado plano de ação para cada problema e em conjunto com o setor de padronização da empresa o SGI (Sistema de Gestão Integrado) é criada uma série de documentos para definição de funções e procedimentos padronizados.

6ª Etapa:

O plano de ação e o custo de implantação começaram a ser analisados como tudo necessário para atender os problemas evidenciados pela ferramenta porque-porque – 23.



Figura 23 – Plano de ação e custo de implantação

PQ	O QUE	COMO	QUEM	QUANDO	ONDE	QUANTO	STATUS
A3	Reavaliar Check List de Manutenção do moinho	Revisar o check list da manutenção	Luiz	06/06	MAN	Sem custo	
A3	Validar CL de Manutenção Moinho	Aplicar o novo check list junto com os cervejeiros	Luiz	06/06	CVJ	Sem custo	
A3	Implantar CL de Manutenção do Moinho	Solicitar controle do PCM sob esse procedimento	Luiz	06/06	CVJ	Sem custo	
B	Reescrever os procedimentos da Cervejaria	Juntamente com o SGI revisar todos os procedimentos	Gustavo	30/06	SGI	Sem custo	
B	Reavaliar receitas	Retirar 50 Kg de malte (total: 1.300 Kg)	Gustavo	01/05	CVJ	Sem custo	
B	Reavaliar receitas	Retirar mais 50 Kg de malte (total: 1.250 Kg)	Gustavo	01/07	CVJ	Sem custo	
C	Analisar os Pontos Críticos de Controle	Juntamente com o CQ revisar todos os procedimentos	Gustavo	04/07	Cozimento	Sem custo	
C	Reavaliar o Formulários de Controle	Juntamente com o SGI/CQ revisar todos os formulários	Gustavo	30/06	Cozimento	Sem custo	
C	Criar tabelas com os padrões	Juntamente com o SGI criar tabela com padrão de volume de água dentre outros	Marister	13/06	SGI	Sem custo	
E2	Descrever as funções da sala de cozimento	Juntamente com o RH revisar todos as funções e ajustar, conforme o procedimento	Hesse	30/05	CVJ	Sem custo	
E2	Elaborar a Matriz de Habilidade	Juntamente com o RH revisar todos as funções e ajustar, conforme o procedimento	Gustavo	15/06	CVJ	Sem custo	
D2	Criar LNT dos operadores	Juntamente com o RH identificar os GAP das funções e criar a LNT	Marister	30/06	RH	Sem custo	
D2	Criar Cronograma de treinamento	Juntamente com o RH criar cronograma de treinamento a partir das LNT	Hesse	04/07	RH	Sem custo	
E1	Instalar medidor de vazão na tina filtro	Trocar o medidor de vazão do fermento para a saída da tina filtro	Hesse	30/05	CVJ	Sem custo	
C1	Enviar malte para garantir os testes do laudo enviado pela Agrária	Ver orçamento com Senai e Laboratório na Alemanha e criar cronograma anual	Hesse	30/05	Senai	Ver custo	

PLANEJADO
 REALIZADO
 ATRASADO
 CONCLUÍDA C/ ATRASO

Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016

Nenhuma atividade dependia de investimento financeiro, apenas de ações realizadas pelos próprios colaboradores da fábrica.

7ª Etapa:

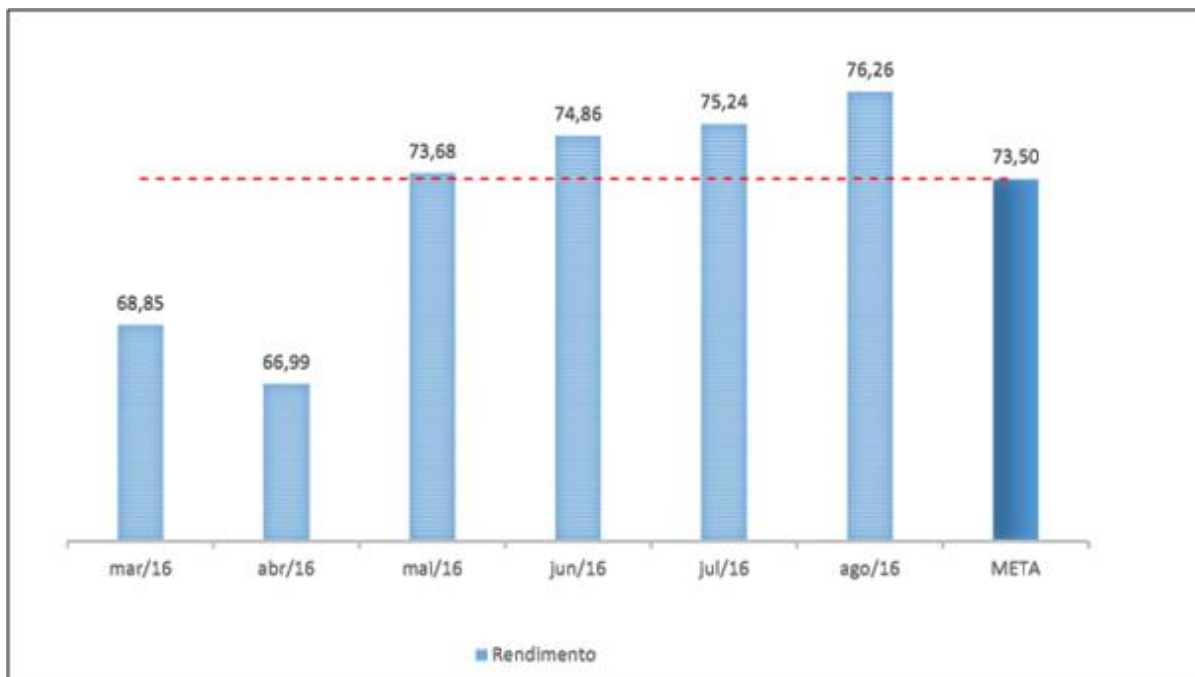
Três pontos tiveram resultados imediatos: os procedimentos e a cubagem foram solucionados em maio; a reavaliação da receita com o responsável da área fazendo uma retirada inicial de 50 kg de malte em maio/junho e mais 50 kg em junho/julho, totalizando 100 kg que impactou diretamente no custo de fabricação da cerveja, sendo significativa economia de matéria prima por cozimento.

8ª Etapa:

Verificação de resultados passa pelos gráficos de controle. No primeiro mês de implantação o rendimento aumentou e a meta batida; até o final do ciclo a situação só melhorou – figura 24.



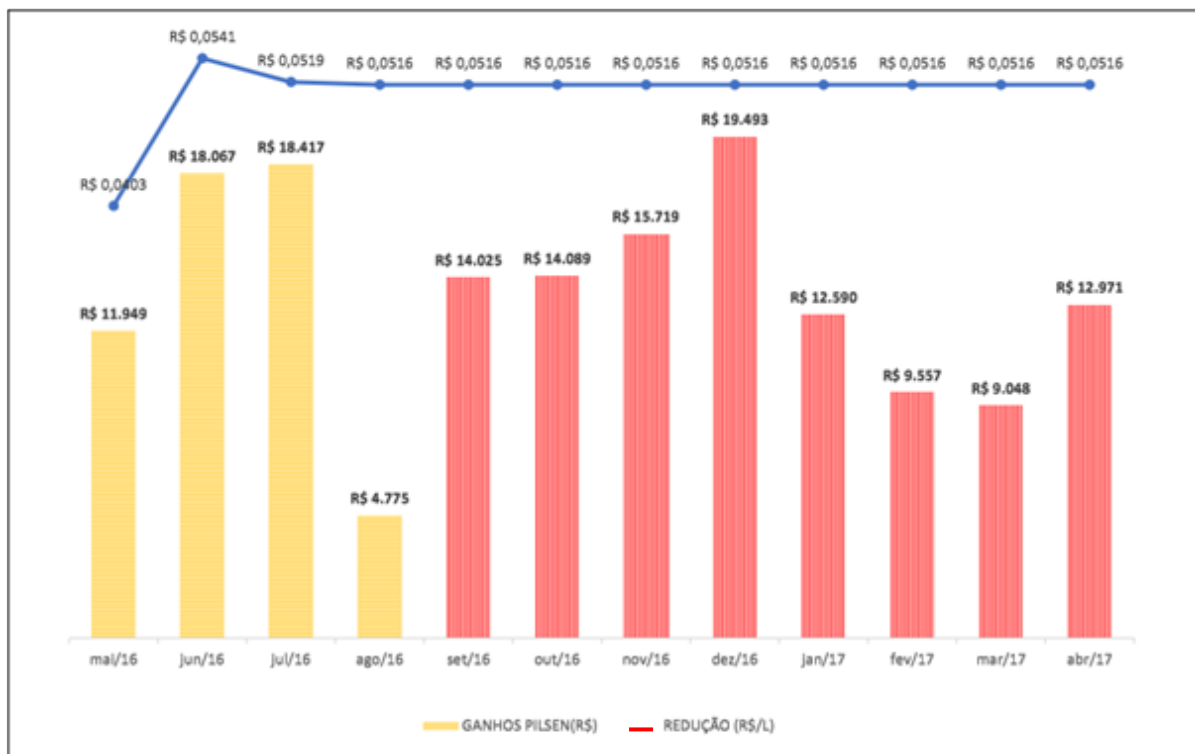
Figura 24 – Gráfico de rendimento



Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016

Os registros contábeis indicam ganhos mensais até o mês de agosto/2016 e projeção de setembro/2016 até abril/2017 – figura 25.

Figura 25 – Ganhos com rendimento das cervejas pilsen



Fonte: Adaptado Arbor Brasil, 2016

O ganhos registrados são:

- Tangíveis⁹: superação da meta de rendimento das cervejas pilsen em **76,26%** de média da meta de produção nesse período de quatro meses, com retorno financeiro de **R\$53.208,00**.
- Intangíveis: qualidade no paladar da cerveja; 115 horas de treinamento com os colaboradores.
- Inesperados: superação da meta em 4%; redução de R\$ 27.221,00 no preço de fabricação das cervejas em quatro meses; redução no consumo de terra durante a fabricação; facilidade na filtragem.

O resultado final apresenta retorno real de **R\$ 80.429,00** no período e uma expectativa de ganho de **R\$ 232.167,46** ao final de um ano.

9ª Etapa:

Medidas contra a recorrência de problemas: foram criados 49 documentos de padronização dos procedimentos no setor SGI e pontos de ajustes e medição necessários, evitando qualquer desvio de rendimento.

10ª Etapa:

Trata-se da replicação. Está em pauta a formação de equipe para os outros estilos de cervejas, o estudo para viabilização da redução de mais 50 kg de malte sem que haja alteração na qualidade do produto e a viabilização de redução de malte nos outros estilos de cerveja tendo em vista que essa redução ajuda no aumento do rendimento.

4 CONCLUSÃO

A implementação do TPM é extremamente dependente do comprometimento da alta gerência e necessita de treinamento intensivo para obter sucesso, desenvolvendo consciência nos colaboradores responsáveis por máquinas e processos.

Os resultados não acontecem da noite para o dia, e sim após muito trabalho e empenho de todos que estão envolvidos no programa. Outra questão importante é a cultura de fazer muito

⁹ Faz referência a tudo aquilo que se pode tocar. Num sentido mais amplo, também faz alusão ao que pode ser percebido de maneira precisa.

com pouco, muito comum na área industrial, como foi comentado durante o estudo, para todas as melhorias evidenciadas e ações promovidas.

Os investimentos iniciais foram poucos, quase que exclusivo para capacitação dos funcionários para aperfeiçoamento de atividades já desenvolvidas e treinamento de novas atividades. Ao contrário do que muitos pensam que sempre é necessário trocar as peças de um equipamento ou até mesmo o equipamento por inteiro, o programa vem para acabar com esse vício e tentar tirar o máximo do colaborador o fazendo entender que ele é parte fundamental para que o programa possa progredir.

As expectativas foram atingidas e até mesmo superadas como demonstrado nos resultados. A empresa tem como meta que o programa se expanda para toda a fábrica na metade de 2017 e assim através do *kick-off* as demais áreas também tenham o mesmo sucesso das linhas piloto.

REFERÊNCIAS

ADVANCED CONSULTING & TRAINING. **CAP-Do**. Disponível em: <<http://www.advanced-eng.com.br/glossario.htm>>. Acesso em: 05 out. 2016.

BELINELLI, Marjorie; PILATTI, Luiz Alberto; FRASSON, Antonio Carlos. **A Manutenção produtiva total (TPM) como ferramenta para aumento de disponibilidade de máquina**: Estudo de caso em uma indústria do ramo siderúrgico. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, UNESP, Bauru, SP, 2009.

DUTRA, Thiago. **Os 8 pilares do tpm**. Disponível em: <<http://brasilenghariaemanutencao.com.br/2012/11/os-8-pilares-do-pm.html>>. Acesso em: 17 ago, 2016.

KELLY, L. H. F. **Análise da implementação da manutenção produtiva total - um estudo de caso**. Dissertação (mestrado em gestão e desenvolvimento regional) - Universidade de Taubaté, Taubaté, SP. 2006.

MACON, E.; CASPANI, F.; ALONSO, L. **TPM Total Productive Management**. 2010. Disponível em: <http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_3.pdf>. Acesso em: 18 ago, 2016.

PAULA, L.; SILVA, M. M.; ROCHA T.; FERNANDES J C. **Os Oito Pilares da TPM**. 2010. Disponível em: <http://www.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_3.pdf>. Acesso em: 18 ago, 2016.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci . **Programa 5s nas empresas, conceito, implantação e auditoria**. Disponível em: <<http://www.citisystems.com.br/programa-5s-empresas-conceito-implantacao-auditoria>>. Acesso em: 22 set, 2016.

SUZUKI, Tokunaro. **TPM em indústrias de processo**. Originalmente publicado como Sochi Kogyno no TPM, copyright 1992 pelo Instituto Japonês de Manutenção da Planta. Informação Catalogada e Publicada na Biblioteca do Congresso, 1994, 312p.

Principais variáveis que são influenciadas pela atividade antrópica decorrente da produção de soja nos Municípios Mato-grossense.

Main variables that are influenced by the anthropic activity resulting from the soybean production in the municipalities of Mato Grosso.

Rodrigo Carlo Toloi, IFMT/UNIP, toloirodrigo@gmail.com
Marley Nunes Vituri Toloi, IFMT/UNIP, marley.toloi@gmail.com
Silvia Helena Bonilla, UNIP, shbonilla@hotmail.com
João Gilberto Mendes dos Reis, UNIP, betomendesreis@msn.com
Moacir de Freitas Junior, Fatec Zona Sul, bicimo@uol.com.br

Resumo: Este estudo buscou identificar as principais variáveis que são influenciadas pela atividade antrópica decorrente da produção de soja nos Municípios Mato-grossense. Devido a quantidade de variáveis utilizadas foi empregada o método de análise fatorial para identificar quais são as principais variáveis. A análise fatorial propõe reduzir o número de variáveis pela extração de fatores independentes, para que ocorra uma melhor explicação da relação entre as variáveis originais, evitando problemas correlacionais e diminuindo a relevância da endogeneidade. Foram identificados 4 fatores, cada um possuindo combinação distinta de variáveis. Assim, atividade antrópica decorrente da produção de soja nos Municípios Mato-grossense influencia positivamente os fatores Econômico e Social, e influência negativamente os fatores Sustentabilidade e Cultural. Com isso, o presente estudo se configura como um instrumento útil para os tomadores de decisão públicos e privados, no que tange a influência que a produção de soja exerce sobre os fatores econômico, social, ambiental e cultural.

Palavras-chave: Atividade Antrópica da Soja; Análise Estatística Multivariada; Fatores Ambiental, Social e Econômico

Abstract: *This study aimed to identify the main variables that are influenced by the anthropic activity resulting from the soybean production in the Mato Grosso Municipalities. Due to the number of variables used, the factor analysis method was used to identify the main variables. The factorial analysis proposes to reduce the number of variables by the extraction of independent factors, so that a better explanation of the relationship between the original variables occurs, avoiding correlational problems and reducing the relevance of endogeneity. Four factors were identified, each with a different combination of variables.*



Thus, the anthropic activity resulting from soybean production in the Mato Grosso Mato Grosso influenced positively the Economic and Social factors, and negatively influence the Sustainability and Cultural Factors. Thus, the present study is a useful tool for public and private decision-makers regarding the influence of soybean production on economic, social, environmental, and cultural factors.

Keywords: Anthropic Activity of Soybean; Multivariate Statistical Analysis; Environmental, Social, and Economic Factors

1 INTRODUÇÃO

O aprimoramento de políticas públicas para a produção e exportação de Commodities do Agronegócio, foi impulsionada pelo o aumento da demanda por soja, principalmente, para a produção de óleo para consumo humano e de farelo para alimentação animal.

De acordo com dados da *Foreign Agricultural Service (FAS)* do *United States Department of Agriculture (USDA)* a China, Estados Unidos, Brasil, Argentina e União Europeia consumiram na safra 2015/16 o montante de 408,8 milhões de toneladas do complexo da soja (Grãos, Farelo e Óleo), dos quais a China consumiu 30,6% seguido pelos Estados Unidos (17,3%) e o Brasil (12%) (FAS/USDA, 2016).

A China se destaca como maior importador mundial de soja, na safra 2015/16, o Brasil colabora com mais de 63% da soja em grãos destinado para o mercado chinês. A demanda chinesa de soja, atende ao consumo interno de óleo e farelo de soja. Estima-se que na próxima década, importará o volume de 57,2 milhões de toneladas de soja, o que equivalerá a 56,1% das importações mundiais do grão (FAS/USDA, 2016).

Neste cenário, o Brasil se consolida como segundo maior produtor e o maior exportador mundial de grão de soja. A partir da safra 2012/13, superando em quantidades a exportação dos Estados Unidos, enquanto que Argentina, terceira colocada no ranking de produção de grãos, tem apresentado exportações decrescentes de grão de soja.

As exportações brasileiras do complexo da soja responderam a 14,6% da pauta de exportações de 2015, o equivalente a US\$ 27,96 bilhões, dos quais 75,1% foram de soja em grão, 20,8% de farelo e 4,1% de óleo refinado (LOPES; FERREIRA; LIMA, 2015; MDIC, 2016).

No início da década de 80, os estados do Centro-Oeste ocupavam 14% da sua área com soja, contra 77% da região Sul, mas a partir da década de 90 esse cenário começa a transformar, e já em 1998 os estados localizados no Centro-Oeste passaram a ter 45%, enquanto a região Sul diminuiu sua área para apenas 48% (PAULA; FAVERET FILHO, 1998).

O crescente aumento da área plantada de soja no Centro Oeste em detrimento da área plantada no Sul, pode ser explicada pelo movimento de migração dos Sulistas,



em especial do Rio Grande do Sul e Paraná, em direção ao Centro Oeste, que vislumbrando ampliar a quantidade de terra disponível, seguiram para Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, na expectativa de aumentar a quantidade de terras que tinham no Sul do País (LUEDEMANN, 2009).

De tal modo observa-se que atividades antrópicas relacionadas a produção de soja têm consequências nos âmbitos econômicos, sociais e ambientais. Mensurar essas influências assim como avaliar as interações e “feedback” implica em metodologias capazes de lidar com essa complexidade.

A resposta à pressão antrópica pode ser representada por uma série de variáveis que representam os ganhos econômicos, a influência nas dimensões social, incluindo saúde, educação, mas também o esgotamento dos recursos locais e perda de biocapacidade.

Neste sentido o presente estudo busca identificar as principais variáveis que são influenciadas pela atividade antrópica decorrente da produção de soja nos Municípios Mato-grossense.

A escolha das variáveis implica em uma série de considerações, começando pela seleção de variáveis relevantes, disponibilidade das mesmas, e o tratamento adequado para evitar redundância.

Dessa forma evita-se a adoção de variáveis que não contribuem para o diagnóstico e permite otimizar a tomada de decisão e adoção de políticas públicas de forma mais rápida e eficaz.

O método de Análise de Fatores foi escolhido para integrar os resultados das variáveis adotadas, evidenciar correlação e interdependência e permitir a agregação de dados.

Para atender ao objetivo proposto o artigo foi organizado com esta breve introdução, seguido por uma seção de Revisão da Literatura; na terceira seção é apresentada a metodologia que foi utilizada; na quarta seção é apresentada a análise e discussão dos resultados e na última seção apresentamos as considerações finais.



2 REVISÃO DE LITERATURA

Visando apresentar a contribuição ambiental, econômica e social que a produção de soja promove nos municípios do Estado de Mato Grosso, nesta seção será realizado uma breve abordagem sobre a literatura acerca desse tema.

2.1 INFLUÊNCIA AMBIENTAL, ECONÔMICA E SOCIAL DA PRODUÇÃO DE SOJA NOS MUNICÍPIOS MATO-GROSSENSE

No âmbito ambiental, é possível observar mudanças na legislação, nas práticas operacionais e de gestão, decorrentes de pressões competitivas dos mercados externos e especialmente do aumento da conscientização da sociedade, sobre as questões ambientais e do impacto da produção de soja no desenvolvimento da sociedade (ZHU; SARKIS, 2004).

Tais mudanças nas práticas operacionais e de gestão, podem ser observadas pela adoção de Tecnologias Agrícolas Inovadoras, que começaram a surgir no Mato Grosso, a partir da década de 80, como por exemplo a utilização do Plantio Direto (PRUDÊNCIO DA SILVA et al., 2010).

O Plantio Direto foi introduzido para amenizar o problema de erosão do solo, que diretamente leva a perda da eficiência da produção agrícola, e indiretamente acaba levando ao assoreamento dos rios e lagos próximos (RODRIGUES, 2005), e que acabam contaminados por metais pesados oriundos de fungicidas e fertilizantes químicos (CAVALETT; ORTEGA, 2009).

Entretanto, outras medidas para evitar a erosão do solo, que diretamente acarreta o assoreamento de Rios e lagos e o empobrecimento do solo, e indiretamente contribui para contaminar os recursos hídricos e do solo, foram implementadas a Rotação de Cultura, a Integração da Lavoura-Pecuária-Silvicultura (e suas variações), Vazio Sanitário, Controle Biológico de Pragas, conforme sugerido nos estudos realizados por (BINI, 2016; CAVALETT; ORTEGA, 2009; RODRIGUES, 2005; SOARES, 2016).

Gibbs et al., (2015) aponta que o Desflorestamento é uma atividade que precisa ser controlada, e destaca que entre 2001 e 2006, os plantios de soja expandiram em um milhão de hectares, apenas no bioma Amazônico.



Outro fator que tem sido tema de discussões acerca dos efeitos da produção de soja, diz respeito a grande dependência de insumos produtivos, como fertilizantes, combustíveis, máquinas e pesticidas, que contribuem para o aumento de emissões de Gás de Efeito Estufa (GEE) (RAUCCI et al., 2015).

Para Teixeira; Faria; Zavala (2013) a produção de soja tem sido um dos principais responsáveis pela emissão de CO₂ no Estado de Mato Grosso. As emissões no Estado são decorrentes dos resíduos da cultura, da utilização de combustíveis e fertilizantes e incorporação de novas áreas produtivas.

De acordo com Lindoso (2009) a sojicultora emitiu, no ano de 2006, o equivalente a 3,5 milhões de toneladas de CO₂, e a utilização de fertilizantes na cultura foi responsável por emitir 830 mil toneladas de CO₂.

Dentre os principais Fatores de Emissão (FE) de GEE na produção de soja no Mato Grosso, são destaques a utilização de Combustíveis fósseis, Fertilizantes, Resíduos de cultura, Eletricidade, Pesticidas, Sementes, Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) e o desmatamento para incorporar novas áreas para produção (LINDOSO, 2009; RAUCCI et al., 2015; TEIXEIRA; FARIA; ZAVALA, 2013).

Quanto ao aspecto econômico, segundo Fagundes; Siqueira (2013), a cultura da soja toma importante posição como atividade agrícola geradora de emprego e renda, movimentando uma série de agentes econômicos e institucionais, isso tudo a sua complexidade e alcance de seu processo produtivo, sendo um setor dinâmico e demandante de inovações e investimentos constantes em virtude do alto grau de competitividade no mercado atual.

De acordo com Anholeto; Massuquetti (2014), a cultura da soja vem se destacando em relação as lavouras brasileiras, proporcionando maiores rendas aos produtores e divisas ao país, justamente por ser um produto com ampla cadeia de produção, desde a fabricação de insumos até o consumo final.

Com a expansão da área, modernização de máquinas e equipamentos e a tecnologia empregada no cultivo da soja, visando auxiliar na melhoria de produção e aumentar rendimentos, nota-se o aumento do número de empregos, sendo que em 2010 a atividade produtiva foi responsável por 60,6% da geração de renda agrícola do país.

Tais fatores somados ao melhoramento genético de sementes e sistemas de plantio mais produtivos, além de contribuírem para a geração de emprego e renda



contribuíram para o aumento da produção e da produtividade de soja na região Centro Oeste do País (KUMAGAI; SAMESHIMA, 2014).

Somados a esses aspectos, a oferta de terras planas e a regularidade climática possibilitou que Mato Grosso obtivesse maior produtividade nacional, com 2.730 kg/ha, frente a uma média nacional de 2.406 kg/ha, e alcançando o posto de maior produtor de soja do país na safra 1999/00, conforme figura 1 (CONAB, 2017; SÁ; ALBANO, 2011).

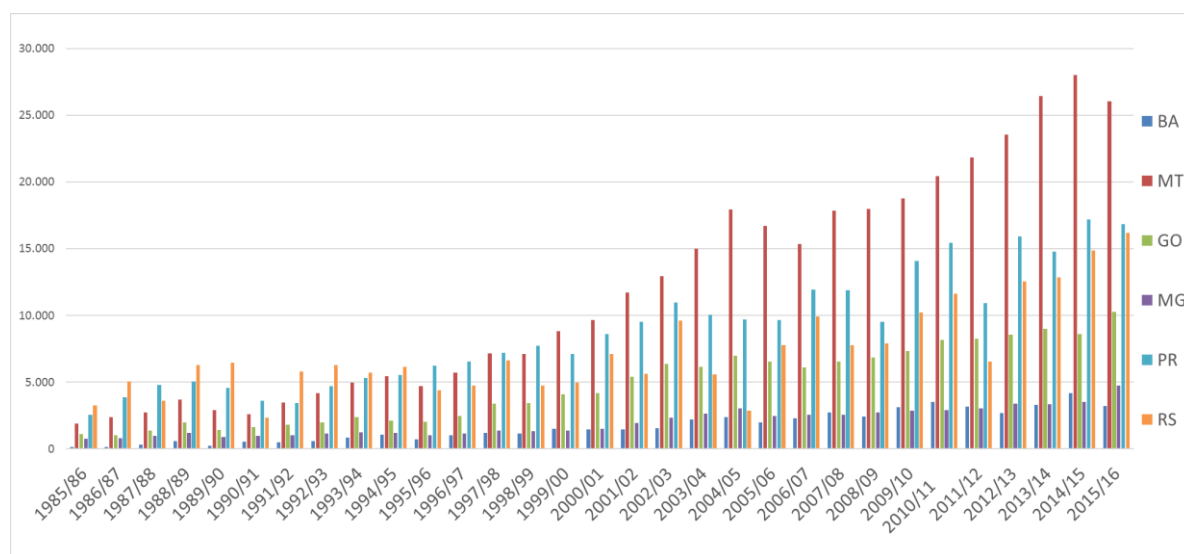


Figura 1: Evolução da Produção de Soja: 1985 – 2015. Fonte: Adaptado de (CONAB, 2017)

Este crescimento foi possível pela disponibilidade de 200 milhões de hectares agricultáveis, com condições climáticas favoráveis e padrões de precipitação previsíveis, somadas as políticas públicas de financiamentos para a exploração de madeira, pecuária e sojicultura (ARVOR et al., 2010).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais - ABIOVE (2017), o complexo soja tem um grande papel para o desenvolvimento da economia brasileira, o que gerou em 2011 nos 17 estados da federação mais de 1,5 milhão de empregos. Levando em consideração os investimentos como tecnologias, aumento de novas áreas para plantio bem como o crescimento da indústria de processamento dos grãos, fazendo com que promove melhoria de vida da população.

No aspecto social, ou seja, para haver um desenvolvimento econômico, social, a agricultura apesar ainda não agregar valor suficiente na sua produção primária, de acordo com Vituri (2010), ela tem contribuído muito para a geração de emprego, sendo

um elo importante para o crescimento e o desenvolvimento econômico. Isso porque ela é a força motriz geradora das atividades para o setor da indústria e serviços.

A modernização industrial é uma consequência da contribuição da agricultura no desenvolvimento econômico, perante desse otimismo na agricultura, Souza (2005) afirma que pode haver uma correlação positiva entre o crescimento agrícola e o crescimento dos demais setores.

Diante do entendimento, a soja, principal produto produzido e comercializado no Brasil, ajuda na influência positiva nos demais setores, melhorando a qualidade de vida, bem como elevando os índices de educação e saúde, principalmente nos principais municípios que são os maiores produtores dos grãos.

3 METODOLOGIA

Com objetivo de elucidar as contribuições da produção de soja no âmbito dos Municípios Mato-grossense, realizou-se um levantamento nas bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Portal AliceWeb do Ministério da Indústria e Comércio Exterior e Serviços (MDIC), no Portal do Projeto PRODES do Instituto de Pesquisa Espaciais (INPE) e o Portal da Federação das Indústria do Rio de Janeiro (FIRJAN), conforme tabela 1, os dados foram organizados na planilha do software SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 23. Posteriormente os dados foram tratados quantitativamente, através da técnica de Análise de Componentes Principais por meio do software do SPSS®.

Os dados levantados são referentes aos 141 municípios que compõem o Estado de Mato Grosso.

Diante da necessidade de reduzir a assimetria entre os valores das variáveis, realizou-se a transformação dos dados com a utilização do $\log(x)$. A transformação foi necessária tendo em vista que os valores das variáveis População, Ocupação da área com soja, PIB per capita, PIB, Valor da Produção, Total Exportado, Quantidade Produzida, Área de Floresta e Produção de CO₂ serem atípicos aos valores das variáveis IFDM – Educação, IFDM - Emprego & Renda, IFDM – Saúde e IDR, sendo assim necessário transformar os valores para corrigir eventuais problemas.



Tabela 1 – Variáveis e fonte de dados utilizados na pesquisa.

Variáveis	Fonte
População (hab.)	IBGE
Ocupação da área com soja (ha)	
PIB per capita (R\$)	
PIB (Mil R\$)	AliceWeb
Valor da Produção (Mil R\$)	
Total Exportado (US\$)	
Quantidade Produzida (ton.)	
IFDM – Educação	FIRJAN
IFDM - Emprego & Renda	
IFDM – Saúde	
Área do Município (ha)	INPE
Área de Floresta (Km ²)	
IDR	(CHIOVETO, 2014)
Produção de CO ₂ Soja (ton.)	(LINDOSO, 2009)

Fonte: Elaborado pelos autores

Devido a quantidade de variáveis utilizadas para verificar a contribuição promovida pela produção de soja nos municípios de Mato Grosso, foi empregada o método de análise fatorial para identificar quais são as principais variáveis.

A análise fatorial propõe reduzir o número de variáveis pela extração de fatores independentes, para que ocorra uma melhor explicação da relação entre as variáveis originais, evitando problemas correlacionais e diminuindo a relevância da endogeneidade (HAIR, 2006).

O método de análise fatorial pode ser expresso pela expressão matemática como uma combinação linear entre as variáveis (X_i) e k fatores comuns (F):

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + \varepsilon_i \quad (1)$$

Onde,

A_{ik} - Coeficiente de regressão múltipla para a variável i , fator k .

F_k - Fator comum não correlacionado ($\mu = 0$ e $\sigma^2 = 1$)

ε_i – Erro que capta a variação específica de não explicada pela combinação linear das cargas fatoriais com os fatores comuns.



Hair (2006) descreve os passos a serem seguidas para a aplicação da análise fatorial são: a montagem da matriz de correlações, a extração dos fatores iniciais, a rotação dos fatores e o cálculo dos escores fatoriais.

Stevens (2009) sugere que a matriz de correlações é construída com a utilização da matriz de correlações amostral de onde os valores são extraídos organizados de forma decrescente.

A extração dos fatores iniciais é obtida por meio do método dos componentes principais, sendo observado se os fatores são obtidos de forma a maximizar a variância total atribuída a cada um dos fatores e se os mesmos são obtidos de forma independente entre eles (STEVENS, 2009).

Para Hair (2006) a determinação da quantidade de fatores necessários para representar o conjunto de dados, consideram-se apenas os fatores cuja raiz característica é maior que a unidade.

O coeficiente de correlação entre cada uma das variáveis originais e cada um dos fatores, agora são descritos pela carga fatorial, enquanto a comunalidade da variável, equivalente ao quadrado das cargas fatoriais, representa a contribuição relativa de cada fator para a variância total de uma variável (FIELD, 2009). Nesse sentido, a comunalidade tem para a análise fatorial significado semelhante ao coeficiente de determinação da regressão.

O próximo passo é a rotação dos fatores, que segundo Hair (2006) o método mais adequado é o de rotação ortogonal varimax, pois facilita a interpretação das cargas fatoriais ao minimizar o número de variáveis que tem elevado peso em um fator.

Assim, cada um dos subconjuntos de variáveis originais torna-se mais associado com um determinado fator. Stevens (2009) destaca que a rotação não altera os valores das comunalidades e a proporção da variância explicada pelo conjunto de fatores é a mesma, antes e depois da rotação.

A rotação dos fatores é utilizada para melhorar a interpretação da solução. O objetivo é encontrar fatores que tenham “*loadings*” elevados para algumas variáveis e baixos para outras. A interpretação de cada fator é feita em função das variáveis para as quais tem “*loadings*” elevados.

Após ter realizado a rotação dos fatores, inicia-se o cálculo do escore fatorial. Hair (2006) sugere que o procedimento é semelhante a uma regressão, ao utilizar as cargas fatoriais das variáveis como parâmetros estimados da equação e multiplicando-as pelos valores das variáveis que compõem o fator, obtém-se o valor estimado para a variável dependente, neste caso, o escore fatorial. Algebricamente, a expressão geral para estimação do j-ésimo fator, é dada por:

$$F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + W_{j3}X_3 \dots + W_{jp}X_p \quad (2)$$

Em que, W_{jp} são os coeficientes dos escores fatoriais e X_p é o número de variáveis.

Na sequência ao cálculo do escore fatorial, o passo seguinte consiste em verificar a adequação da análise fatorial. Para testar a adequabilidade do modelo de análise fatorial, utiliza-se a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o Teste de Esfericidade de Bartlett (TEB) (FIELD, 2009; HAIR, 2006; STEVENS, 2009).

O teste KMO é um coeficiente de correlação que demonstra a existência ou não de correlação observada entre as variáveis selecionadas. Hair (2006) destaca que os valores deste teste variam de 0 a 1, pequenos valores de KMO ($KMO < 0,50$) indicam a não adequabilidade da análise.

O TEB, permite-nos rejeitar a hipótese de nulidade segundo a qual a matriz de correlações seria igual à matriz identidade, ou seja, sem correlações significantes

4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Análise de Fatores tem por objetivo verificar quais são as dimensões subjacentes às questões investigadas. Para utilizar a Análise de Fatores, é necessário verificar se alguns pressupostos são atendidos, inicialmente verificar o teste de esfericidade de Bartlett e a medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

A medida de adequação da amostra compara os coeficientes de correlação observados com os coeficientes de correlação parcial, variando entre 0 e 1. Quanto



mais próximo de 1, mais adequada é a amostra. Nesta análise foi encontrado o valor 0,743, indicando uma boa adequação da amostra, como se apresenta no Quadro 1.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		0,743
Aprox. Qui-quadrado		3494,285
Teste de esfericidade de Bartlett	gl	91
	Sig.	0,000

Quadro 1 - Teste de KMO e Bartlett Fonte: Elaborado pelos autores

O teste de esfericidade de Bartlett indica a presença ou ausência de correlação entre as variáveis. A estatística de Qui-quadrado calculada para esse teste foi significativa (3.494,285) ao nível de Significância de 0,0E0, indicando presença de correlação.

A comunalidade é a proporção da variância de uma variável que é compartilhada com os fatores comuns na análise de fatores. No Quadro 2 aparecem-nos os valores para as comunalidades antes e depois da extração do número de fatores desejados.

	Inicial	Extração
IDFM_Emprego e Renda	1,000	,650
IFDM_Educação	1,000	,748
IFDM_Saúde	1,000	,695
IDR	1,000	,731
LN População	1,000	,879
LN Área do Município	1,000	,831
LN Área de Soja	1,000	,975
LN PIB	1,000	,941
LN PIB Per Capita	1,000	,691
LN Valor Produção	1,000	,937
LN Exportação	1,000	,590
LN Produção	1,000	,968
LN Mata	1,000	,847
LN CO2	1,000	,976

Quadro 2 – Comunalidades. Fonte: Elaborado pelos autores.
Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Os valores estimados das comunalidades após terem sido extraídos, variam entre 0 e 1, e quanto maiores forem os valores após a extração melhor será a qualidade do modelo fatorial.

A Análise Fatorial implementada foi do tipo exploratória, e permitiu a obtenção de quatro dimensões.

Os valores da Quadro 3, apresentam as informações que nos permite selecionar o número de componentes a reter. Observa-se que, apenas os quatro primeiros componentes apresentam valores próprios superiores a 1, e que no conjunto explicam



81,83% da variação total das variáveis em análise. Devendo então, ser considerados os quatro componentes.

Comp.	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	6,275	44,819	44,819	6,275	44,819	44,819	5,103	36,449	36,449
2	2,320	16,574	61,393	2,320	16,574	61,393	2,751	19,647	56,095
3	1,818	12,982	74,375	1,818	12,982	74,375	1,855	13,251	69,346
4	1,045	7,461	81,836	1,045	7,461	81,836	1,749	12,490	81,836
5	,688	4,918	86,754						
6	,496	3,546	90,300						
7	,431	3,077	93,377						
8	,362	2,587	95,964						
9	,281	2,010	97,974						
10	,245	1,752	99,726						
11	,023	,165	99,891						
12	,010	,074	99,966						
13	,005	,034	100,000						
14	4,491	,000	100,000						

Quadro 3 - Variância Total Explicada. Fonte: Elaborado pelos autores
Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Por meio do Quadro 3, pode-se verificar que, relativo ao componente 1 explica 44,81% da variância e está relacionado com o IDR (0,782), LN Área de Soja (0,902), LN PIB Per Capita (0,739), LN Valor Produção (0,843), LN Exportação (0,710), LN Produção (0,892) e LN CO2 (0,907).

As variáveis que explicam o componente 1 e pode ser observado no Quadro 3, e sugere uma análise dos efeitos econômicos da produção de soja, pois percebe-se o alto índice da variância das variáveis LN Área de Soja (0,902), LN Produção (0,892), LN CO2 (0,907) e LN PIB (0,675), sendo assim escolhido os Fatores Econômicos para representar do componente 1.

Enquanto o componente 2, explica 16,57% da variância, a escolha da variável substituta, foi de fácil contemplação, tendo em vista que a variável IFDM_Saúde (0,644) apresentou uma variância maior que o LN População (0,599). Assim o componente 2, foi denominado como fator social, em função de que a variável



IFMD_Saúde e LN População apresentarem os maiores índices e, por sugerirem uma análise dos Fatores Sociais.

O componente 3 explica 12,98% da variância e a escolha da variável substituta é de fácil observação, tendo em vista que neste componente encaixaram apenas as variáveis LN Área do Município (0,771) e LN Mata (0,686), que sugerem uma leitura de Fatores Ambientais.

Finalmente o componente 4 explica 7,46% da variância e sugere uma leitura dos Fatores Culturais para representar o quarto componente em função da variável ser IFDM_Educação.

Para darmos nome aos componentes foi necessário observar o Quadro 4 que contém matriz das componentes rotativas, onde podemos verificar a correlação entre cada uma das variáveis com cada uma das componentes extraídas. O sentido de cada componente acha-se nas correlações mais fortes.

	Componente			
	1	2	3	4
IDFM_Emprego e Renda	,687	,382	-,115	-,137
IFDM_Educação	,293	,447	-,518	,440
IFDM_Saúde	,120	,644	-,235	,458
IDR	,782	-,068	-,333	-,063
LN População	,425	,599	,418	-,406
LN Área do Município	,427	,060	,771	,222
LN Área de Soja	,902	-,400	-,014	,037
LN PIB	,675	,589	,183	-,324
LN PIB Per Capita	,739	,226	-,304	,041
LN Valor Produção	,843	-,475	-,027	,031
LN Exportação	,710	,279	-,050	-,072
LN Produção	,892	-,414	,000	,035
LN Mata	,287	,085	,686	,536
LN CO2	,907	-,390	-,014	,036

Quadro 4 - Matriz de Componente ^a Fonte: Elaborado pelos autores
Método de Extração: Análise de Componente Principal - ^a. 4 componentes extraídos

Neste caso, LN Área de Soja, LN Produção, LN CO2 e LN PIB, correlacionam fortemente com o primeiro componente. IFDM_Saúde e o LN População, correlacionam-se com o segundo componente. Área do Município e LN Mata, correlacionam-se com o terceiro componente e por fim o IFDM_Educação correlaciona-se com o quarto componente.

Sugeria designar as nossas componentes como: Fatores Econômicos, Fatores Sociais, Fatores Ambientais e Fatores Culturais, conforme pode ser observado a partir do Quadro 5.



	Componente				Comunalidades
	Fatores Econômicos	Fatores Sociais	Fatores Ambientais	Fatores Culturais	
IDFM_Emprego e Renda	,402				,650
IFDM_Educação				-,104	,748
IFDM_Saúde		,167			,695
IDR	,752				,731
LN População		,907			,879
LN Area do Município			-,128		,831
LN Area de Soja	,966				,975
LN PIB	,225				,941
LN PIB Per Capita	,565				,691
LN Valor Produção	,955				,937
LN Exportação	,463				,590
LN Produção	,961				,968
LN Mata			,097		,847
LN CO2	,965				,976

Quadro 5 - Matriz de Componente Rotativa^a Fonte: Elaborado pelos autores
 Kmo = 74,3% Variância total Explicada = 81,36%
^a Componentes principais após a rotação Varimax.

O Quadro 6 nos traz a informação sobre a importância do processo de rotação realizado. Os valores próximos de zero indicam que a rotação foi pequena, enquanto que os valores elevados (>0,5), então a rotação foi maior. Quanto maior a rotação, mais relevante for inseri-la no modelo.

Componente	1	2	3	4
1	,842	,464	,201	,189
2	-,506	,651	,563	,054
3	-,186	,222	-,501	,815
4	,036	-,558	,625	,545

Quadro 6 - Matriz de transformação de componente Fonte: Elaborado pelos autores
 Método de Extração: Análise de Componente Principal.
 Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

A matriz apresentada evidencia um coeficiente de 0,464 e 0,506 entre os componentes 1, 2 e 2, 1; 0,558 entre os componentes 4, 2; 0,563 para os componentes 2, 3; 0,625 para os componentes 4, 3 e 0,815 entre os componentes 3, 4 demonstrando que ocorreu de moderado a alto movimento de rotação tornando importante inserir os componentes destacados no modelo.

Entretanto os componentes 3 e 1; 4 e 1, 3 e 2, 1 e 3, 1 e 4, 2 e 4 apresentaram coeficientes menores que 0,5 demonstrando a baixa ocorrência de rotação, o que indica que a rotação oblíqua não foi bem escolhida e que uma solução por rotação ortogonal seria uma consideração razoável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente demanda mundial por soja possibilitou ao Estado de Mato Grosso, em virtude da sua vocação, expandir a área, produção e produtividade de soja. Entretanto essa expansão trouxe consigo alterações na estrutura produtiva que por sua vez implicou modificações no âmbito ambiental, econômico e social, em todos os municípios mato-grossense.

Devido à grande quantidade de variáveis utilizadas, optou-se por utilizar uma metodologia de redução fatorial para identificar quais são as variáveis que mais sofrem influência pela produção de soja nos municípios de Mato Grosso

A metodologia aplicada permitiu analisar vários aspectos relativos à cultura de soja nos municípios de Mato Grosso de forma de reduzir o número de dados a um conjunto mais manejável enquanto se retém a máxima informação possível.

Os resultados encontrados indicam o agrupamento das variáveis em 4 fatores.

As variáveis IDFM Emprego e Renda, IDR, Área de Soja, PIB, PIB Per Capita, Produção, Valor Produção e Exportação compõem o fator econômico. A correlação positiva encontrada, indicando que a produção de soja influencia positivamente nas variáveis relacionadas.

Por sua vez as variáveis Saúde e População compõem o fator social, e a correlação positiva encontrada indica uma influência positiva no crescimento da população e na qualidade da saúde no município. Neste caso vale destacar que a influência sobre a variável saúde (0,167) é menor que a população (0,907), o que pode indicar que futuramente os municípios poderão enfrentar problemas com o crescimento populacional e o estrangulamento do setor de saúde.

As variáveis Área do Município e Área de Mata compõem o fator Ambiental, e a correlação positiva da variável Área de Mata indica que a produção de soja tem avançado sobre as áreas de mata nos municípios, entretanto o baixo valor (

0,097), sugere que o avanço é ínfimo. No entanto a correlação negativa (-0,128) encontrada na variável Área do Município, indica que produção de soja localizada nos municípios que possuem menor extensão.



A variável IFDM Educação está associado ao fator Cultural e apresentou correlação negativa (-0,104) demonstrando que a produção de soja não promove a melhora no nível educacional dos municípios. Tal ocorrência pode ser entendida, pelo fato da população que trabalha no cultivo da soja residir nas fazendas, onde os investimentos nas escolas são escassos e defasados.

Assim, atividade antrópica decorrente da produção de soja nos Municípios Mato-grossense influencia positivamente os fatores econômico e social, e influência negativamente os fatores Sustentabilidade e Cultural.

Com o desenvolvimento do estudo e com os resultados encontrados, surgiu o imperativo para realizar uma pesquisa futura com municípios do estado Illinois/EUA para confrontar com os resultados aqui encontrados, e se as variáveis e fatores apresentarão as mesmas correlações.

Com isso, o presente estudo se configura como um instrumento útil para os tomadores de decisão públicos e privados, no que tange a influência que a produção de soja exerce sobre os fatores econômico, social, ambiental e cultural.

REFERÊNCIAS

ABIOVE, A. B. DAS I. DE Ó. V. **Importância Econômica e Social da Cadeia Produtiva de Oleaginosa**. Disponível em:

<<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=importancia-economica-e-social&area=NC0yLTI>>. Acesso em: 7 out. 2017.

ANHOLETO, C. D.; MASSUQUETTI, A. A Soja Brasileira e Gaúcha no Período 1994-2010: Uma Análise da Produção, Exportação, Renda e Emprego. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 13, n. 2, p. 379–404, 2014.

ARVOR, D. et al. A evolução do setor soja no Mato Grosso. **Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 10, 2010.

BINI, F. DE C. **Análise da Performance Ambiental e a Capacitação Profissional Rural na Produção de Soja e Milho no Estado de Mato Grosso**. Dissertação—Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2016.

CAVALETT, O.; ORTEGA, E. Energy, nutrients balance, and economic assessment of soybean production and industrialization in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 8, p. 762–771, 2009.

CHIOVETO, M. O. T. **Desenvolvimento Rural no Mato Grosso e seus Biomas**. Tese—Toledo: Universidade do Oeste do Paraná, 2014.



CONAB, C. N. DE A. **Séries Históricas de Área Plantada, Produtividade e Produção, Relativas às Safras 1976/77 a 2015/16 de Grãos**, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 26 abr. 2017

FAGUNDES, M. B. B.; SIQUEIRA, R. P. Caracterização do Sistema Agroindustrial da Soja em Mato Grosso do Sul. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, n. 3, p. 58–72, 2013.

FAS/USDA. **World Agricultural Production: Circular Series July 2016**. Washington: USDA -United States Department of Agriculture, 16 jul. 2016. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

FIELD, A. **Descobrimo a Estatística usando o SPSS**. Tradução Lorí Viali. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIBBS, H. K. et al. Brazil's Soy Moratorium. **Science**, v. 347, n. 6220, p. 377–378, 23 jan. 2015.

HAIR, J. F. (ED.). **Multivariate data analysis**. 6th. ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2006.

KUMAGAI, E.; SAMESHIMA, R. Genotypic Differences in Soybean Yield Responses to Increasing Temperature in a Cool Climate are Related to Maturity Group. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 198–199, p. 265–272, nov. 2014.

LINDOSO, D. **Pegada Climática do Uso da Terra: Um diagnóstico do dilema entre o modelo de desenvolvimento agropecuário mato-grossense e as mudanças climáticas no período de 2001-2007**. Dissertação—Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

LOPES, H. DOS S.; FERREIRA, R. C.; LIMA, R. DA S. **Logística da Soja Brasileira para Exportação: Modelo de Otimização de Custos Logísticos**. XXIX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. **Anais...** In: XXIX ANPET. Ouro Preto: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET, 2015

LUEDEMANN, M. DA S. **O Desenvolvimento do Agronegócio no Brasil Central: Um Estudo sobre Mato Grosso**. XII Encuentro de Geógrafos de América Latina, 2009. **Anais...** In: XII EGAL CAMINANDO EN UNA AMÉRICA LATINA EM TRANSFORMACIÓN. Montevideu: Easy Planner, 2009

MDIC, S. A. **Sistema de análise das informações de comércio exterior via internet do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br//consulta-ncm/consultar>>. Acesso em: 1 abr. 2016.

PAULA, S. R. DE; FAVERET FILHO, P. Panorama do Complexo Soja. **BNDES Setorial**, v. 8, p. 119–152, 1998.



PRUDÊNCIO DA SILVA, V. et al. Variability in environmental impacts of Brazilian soybean according to crop production and transport scenarios. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 9, p. 1831–1839, 2010.

RAUCCI, G. S. et al. Greenhouse gas assessment of Brazilian soybean production: a case study of Mato Grosso State. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 418–425, jun. 2015.

RODRIGUES, W. Valoração econômica dos impactos ambientais de tecnologias de plantio em região de Cerrados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 1, p. 135–153, 2005.

SÁ, A. J. DE; ALBANO, G. P. Globalização da Agricultura: Multinacionais no Campo Brasileiro. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 28, n. 1, p. 54–80, 2011.

SOARES, A. F. **Requisitos Ambientais no Mercado de Soja Brasileiro: Descrição e Avaliação de Impacto**. Dissertação—Piracicaba: USP/ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2016.

SOUZA, N. DE J. DE. **Desenvolvimento Econômico**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

STEVENS, J. **Applied multivariate statistics for the social sciences**. 5th ed ed. New York: Routledge, 2009.

TEIXEIRA, M. D. DE J.; FARIA, A. M. DE M.; ZAVALA, A. A. Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa (GEE) e Referenciais para Política de Mitigação das Emissões em Mato Grosso (Brasil). **Revista Eletrônica Documento Monumento - REDM**, v. 10, n. 1, p. 307–323, 2013.

VITURI, M. N. **Um Estudo Baseado Nos Indicadores do Setor Agropecuário e o Desenvolvimento Socioeconômico nos Municípios do Estado de Mato Grosso do Sul**. Dissertação—Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 3, p. 265–289, 2004.



ENTENDENDO OS FATORES QUE INFLUENCIAM O USO DA BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL PARA ACESSAR O CAMPUS DE UMA UNIVERSIDADE EM CAMPOS/RJ

UNDERSTANDING THE FACTORS THAT INFLUENCE THE USE OF THE BIKE AS A SUSTAINABLE TRANSPORT OPTION TO ACCESS THE CAMPUS OF A UNIVERSITY IN CAMPOS / RJ

Luiz Phillipe Mota Pessanha, UENF, luizmpessanha@gmail.com

Josinaldo de Oliveira Dias, UCAM, josinaldo.engenharia@yahoo.com.br

Letícia Ali Figueiredo Ferreira, UFVJM, leticialifig@gmail.com

Resumo: O desafio da mobilidade urbana sustentável surge no contexto das Universidades como aspecto importante desde o ponto de vista do Desenvolvimento Sustentável em harmonia com a Responsabilidade Social dessas instituições de ensino. Nesse contexto, esse trabalho faz uma pesquisa exploratória com objetivo de identificar os fatores que influenciam as decisões de utilizar ou não a bicicleta como meio de transporte para as viagens até o campus de uma Universidade localizada no norte do estado do Rio de Janeiro. Foi utilizado um questionário para coleta de dados, aplicado a alunos, docentes e servidores da Instituição. Os resultados mostraram que fatores como benefícios a saúde e tráfego perigoso são os mais influenciadores na decisão de optar pelo uso da bicicleta.

Palavras-chaves: Mobilidade Sustentável; Transporte por bicicleta; Campus Universitário.

Abstract: *The challenge of sustainable urban mobility arises in the context of Universities as an important aspect from the point of view of Sustainable Development in harmony with the Social Responsibility of these educational institutions. In this context, this work makes an exploratory research with the objective of identifying the factors that influence the decisions to use or not to use the bicycle as a transportation option for trips to the campus of a University located in the north of the state of Rio de Janeiro. A questionnaire was used for data collection, applied to students, teachers and servers of the Institution. The results showed that factors such as health benefits and dangerous traffic are the most influential in deciding whether to use the bicycle.*

Keywords: *Sustainable Mobility; Bicycle transport; University Campus.*

1 INTRODUÇÃO

A questão da mobilidade urbana surge como um desafio às políticas ambientais e urbanas em um cenário de crescentes taxas de urbanização e de aumento expressivo da motorização individual, caracterizada pelo uso de automóveis e motocicletas. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

O modelo atual de mobilidade urbana adotado nos municípios do país, sobretudo nas grandes cidades, caminha para insustentabilidade. Isso se deve, principalmente, aos efeitos negativos causados pelo uso intensivo dos automóveis (congestionamento, aumento nos níveis de ruídos, poluição do ar, etc.); as limitações das políticas públicas de transporte coletivo; a carência de investimentos públicos e fontes de financiamento ao setor de transporte e a fragilidade da gestão pública nos municípios. (IPEA, 2012)

Nesse cenário, a Lei Federal nº 12.587 de 2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana, fornece segurança jurídica para que os municípios possam tomar medidas ou adotar instrumentos de priorização aos meios de transporte não-motorizados e coletivos em detrimento ao transporte individual motorizado. (IPEA, 2012)

As Universidades, nesse contexto, exigem um tratamento especial desde o ponto de vista do planejamento e operações de transporte, pois são consideradas um Polo Gerador de Viagens (PVG). De acordo com REDPVG (2015), os Polos Geradores de Viagens – PVG são locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzindo um contingente significativo de viagens e por consequência necessitando de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque, gerando com isso potenciais impactos.

O campus da Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, objeto de estudo dessa pesquisa, está localizado na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. Com uma população estimada pelo IBGE (2017) de 480.648 mil habitantes, Campos é o município mais populoso do norte do estado do Rio de Janeiro. A UENF está na zona urbana da cidade e seu entorno é servido por vias arteriais e coletoras, bem como por ciclovias, sistema de transporte coletivo por ônibus e vans e calçada para



pedestres. A figura 1 mostra o campus da UENF e as vias em seu entorno. Destaca-se em verde as duas avenidas que possuem ciclovias.



Figura 1: Localização da UENF. *Fonte:* <https://www.google.com.br/maps>.

Esse trabalho apresenta um estudo exploratório buscando identificar fatores que podem influenciar na escolha da bicicleta para as viagens de acesso ao campus da UENF. A partir da identificação desses fatores, espera-se contribuir para o entendimento das questões relativas à utilização de modos de transporte sustentáveis.

1.1 Objetivo

Identificar os fatores que influenciam à utilização do transporte sustentável de alunos, servidores e docentes do campus da Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF. Para tanto, avaliou-se a percepção de usuários e não usuários da bicicleta como modo de transporte para a Universidade.

1.2 Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção 2 são feitas considerações sobre a mobilidade sustentável e a mobilidade por bicicletas nas Universidades; na seção 3 é apresentada a metodologia utilizada nesse estudo; a seção 4 apresenta os resultados e as conclusões são discutidas na seção 5.]



2 MOBILIDADE SUSTENTÁVEL EM UNIVERSIDADES

As Universidades atuam na educação e formação profissional dos indivíduos. Nesse sentido, também é papel dessas instituições ensinar e promover ações de sustentabilidade. Um aspecto importante nessa problemática é o estímulo a utilização de modos de transporte sustentáveis, gerando benefícios internos e também para toda sociedade. Desta forma, pesquisas têm sido realizadas no sentido de caracterizar as formas de deslocamento de alunos e servidores até a Universidade e sugerir soluções alternativas para que esses deslocamentos sejam realizados por modos sustentáveis (STEIN, 2013).

A Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF desenvolveu um programa de empréstimo de 400 bicicletas a alunos dos cursos de graduação, priorizando os estudantes cotistas (ASCOM, 2015). Outras ações que estimulam a utilização da bicicleta como modo transporte podem ser encontradas no estudo de Figueiredo e Delgado (2004) que sugerem a implantação de uma nova rede de infraestrutura para ciclistas no campus da Universidade Federal da Bahia – UFBA. O trabalho de Parra e Portugal (2006) propõe a adoção de medidas para o aluguel de bicicletas dentro do campus da Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UFRJ.

Em Ferreira e Silva (2012) foi realizado um estudo no Instituto Politécnico de Leiria (Portugal) que resultou na implantação de um sistema de uso compartilhado de bicicletas, implementado em duas fases: na primeira foram disponibilizadas 50 bicicletas em 5 pontos diferentes da cidade de Leiria com o objetivo de facilitar o acesso a serviços oferecidos nessa cidade. A segunda fase contou com o desenvolvimento de um sistema automatizado que funcionava nas instalações do Instituto Politécnico e permitia a utilização da bicicleta por parte dos alunos, professores e funcionários.

Collins (2005) realiza estudos em Universidades Australianas e, com base em uma amostra de 205 estudantes acreditam que os fatores tempo (distância), custo, facilidade de acesso e consciência ambiental agem em conjunto na influência da escolha por transporte com bicicletas elétricas.

A pesquisa de Stein (2013) investiga as barreiras, motivações e estratégias que apresentam potencial para promover a mobilidade sustentável no campus da Universidade de São Paulo – USP em São Carlos. Os dados foram coletados em



aproximadamente 25% da comunidade acadêmica da USP e para o modo de transporte por bicicleta foram avaliadas as barreiras associadas a condições climáticas, tempo de deslocamento, insegurança pública, perigos no trânsito, falta de infraestrutura das vias públicas, uso de automóveis, dentre outros. Os resultados demonstraram que a principal barreira para adoção do transporte sustentável é a posse de veículo automotor. Por outro lado, fatores ligados à saúde e bem-estar são considerados motivadores para uso do modo sustentável.

O trabalho de Freitas e Maciel (2014) apresenta um estudo exploratório com o objetivo de investigar motivações, características, comportamentos e percepções de pessoas que utilizam a bicicleta como modo de transporte para o trabalho na cidade de Campos dos Goytacazes/ RJ. A pesquisa foi feita através de questionários aplicados a esses ciclistas à luz de 5 dimensões, são elas: Integridade física e patrimônio (segurança e riscos); Uso da bicicleta no cotidiano; Fatores sociais e culturais; Contribuições das políticas públicas e das Empresas; e a Circulação e Integração. Um resultado importante foi a identificação de um problema sociocultural quanto ao uso da bicicleta, pois os respondentes percebem que os carros têm prioridade no trânsito. Além disso, questões associadas à segurança (acidentes, assaltos ou roubo) preocupam os respondentes e, de alguma forma, podem influenciar o uso da bicicleta.

Algumas pesquisas têm buscado identificar fatores que influenciam o uso da bicicleta, sejam eles positivos (motivacionais) ou negativos (restrição). Dentre elas estão o trabalho de Heinen et al. (2010) e Fernández-Heredia et al. (2014) que avaliam fatores como a distância (curtas ou longas), condições climáticas percepção de segurança, conforto, custo e economia.

3 METODOLOGIA

Essa seção apresenta o método proposto para o desenvolvimento desse estudo.

3.1 Coleta de Dados

O instrumento desenvolvido para esse estudo foi baseado em um questionário (Anexo I) desenvolvido pelos autores de acordo com o objetivo da pesquisa. A definição dos fatores influenciadores na decisão do uso ou não da bicicleta foi espelhada no trabalho de Stein (2013).

Esse questionário foi estruturado em dois blocos de questões:

- **Bloco 1 – Identificação dos respondentes:** composto por questões que buscam definir o perfil dos respondentes. Inclui questões como faixa etária, gênero, função na UENF (aluno, docente ou servidor), tipo de transporte mais utilizado e o tempo médio de viagem.
- **Bloco 2 – Avaliação dos Fatores:** composto por três questões. Na primeira questão os respondentes identificavam o(s) fator(es) que poderiam influenciar a decidir pelo uso da bicicleta. Posteriormente, identificava-se o(s) fator(es) que poderiam influenciar a não decidir pelo uso da bicicleta. Por fim, foi avaliada a intenção de mudar para outro modo de transporte.

A pesquisa foi realizada no campus da UENF com uma amostra de 125 pessoas, entre elas alunos, docentes e servidores que utilizavam ou não a Bicicleta como meio de transporte. Ou seja, usuários com viagens regulares a Universidade. Os questionários foram aplicados dentro do campus em áreas comuns, como os pátios, o restaurante universitário, biblioteca, dentre outros. Além disso, foram aplicados questionários *online* através de *link* disponibilizado por e-mail e em grupos fechados nas redes sociais. O período de aplicação do questionário foi de dois meses.

3.2 Análise dos Dados

Uma vez concluída a coleta de dados, o passo seguinte é analisar esses dados. Diversos procedimentos podem ser adotados para esse fim. Nesse estudo, o que se busca é identificar os potenciais fatores que agem como barreiras ou que influenciam positivamente a utilização de um modo de transporte sustentável, neste caso a bicicleta.

Para esse fim, os dados coletados foram tabulados em uma planilha onde foi possível identificar as características dos respondentes e contabilizar o número de ocorrência de cada um dos fatores avaliados.

Nesse trabalho foi utilizado o diagrama de Pareto para identificar o fator que mais influencia, tanto positivamente (fatores motivacionais), quanto negativamente (fatores de restrição) a escolha da bicicleta como modo de transporte.

Segundo Fitzsimmons (2005) o diagrama de Pareto ordena de forma decrescente as causas de um problema de acordo com sua frequência relativa, a fim



de focar os esforços sobre a causa que oferece o maior potencial de melhoria. No caso dessa pesquisa, os fatores motivacionais e de restrição são dispostos em um diagrama de Pareto com a frequência em ordem decrescente. Tal frequência foi calculada considerando a proporção de respostas que cada fator obteve no total de respostas aferidas.

A seguir a seção 4 apresenta a análise dos resultados encontrados da pesquisa realizada no campus da UENF.

4 RESULTADOS

A partir da tabulação dos dados coletados durante a pesquisa, foi possível construir a tabela 1 abaixo que mostra as características dos respondentes.

Tabela 1: Características gerais dos Respondentes

Meio de Transporte utilizado para viagens ao campus		Faixa Etária		Gênero
A pé:	28%	15 a 25 anos:	68,8%	Masculino: 52,8%
Automóvel:	27,2%	26 a 35 anos:	20%	Feminino: 47,2%
Bicicleta:	24%	36 a 45 anos:	4,8%	
Ônibus:	13,6%	46 a 55 anos:	4%	
Motocicleta:	5,6%	Acima de 56 anos:	2,4%	
Ônibus e Van:	2,4%			
Van	0%			

Como pode ser observado a maioria dos respondentes são do gênero masculino (52,8%) e as viagens ao campus da UENF são feitas predominantemente a pé (28%). Esse resultado era esperado, pois os alunos que representam cerca de 87,2% da amostra considerada (o que justifica 68,8% dos respondentes na faixa etária de 15 a 25 anos), residem no entorno da Universidade deslocando-se a pé por conta da proximidade de suas residências.

Em segundo lugar aparecem os usuários de automóvel (27,2%) e em uma colocação representativa os usuários de bicicletas 23,2%. Destaca-se ainda que para a amostra considerada nenhum dos respondentes utiliza somente Van como meio de transporte para o campus da UENF.



A figura 2 apresenta o diagrama de Pareto para os fatores motivacionais ao uso da bicicleta para os deslocamentos da comunidade acadêmica até o campus da UENF.

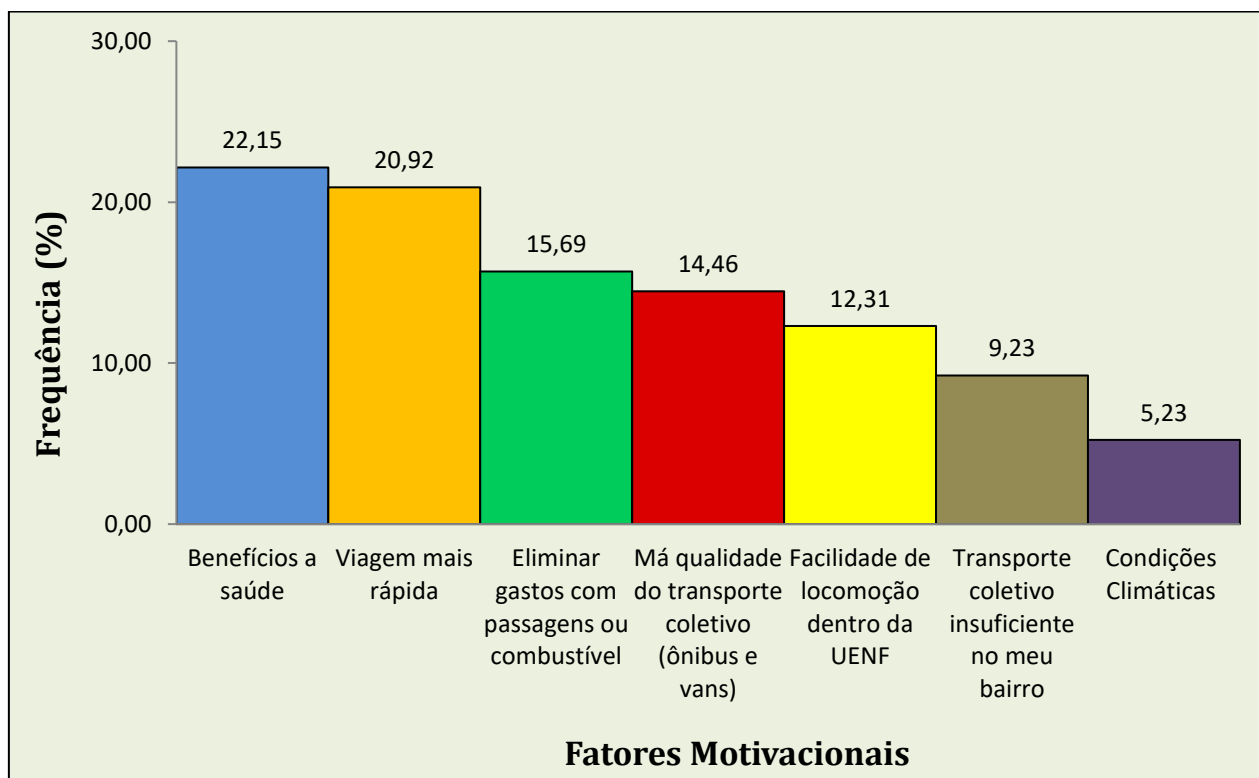


Figura 2: Diagrama de Pareto para os fatores motivacionais

O gráfico acima mostra que os fatores benefícios à saúde (22,15%) e a percepção de que a utilização da bicicleta torna a viagem mais rápida (20,92%) destacam-se como mais influenciadores na decisão de utilizar como meio de transporte a bicicleta.

Analisando-se o conjunto de respondentes pode-se inferir que os fatores eliminar gastos com passagem ou combustível, má qualidade do transporte coletivo e facilidade de locomoção dentro do campus são igualmente importantes nessa escolha. A menor ponderação é dada ao fator condição climática (5,23%).

A figura 3 apresenta o diagrama de Pareto para os fatores de restrição (barreiras) ao uso da bicicleta para os deslocamentos da comunidade acadêmica até o campus da UENF.

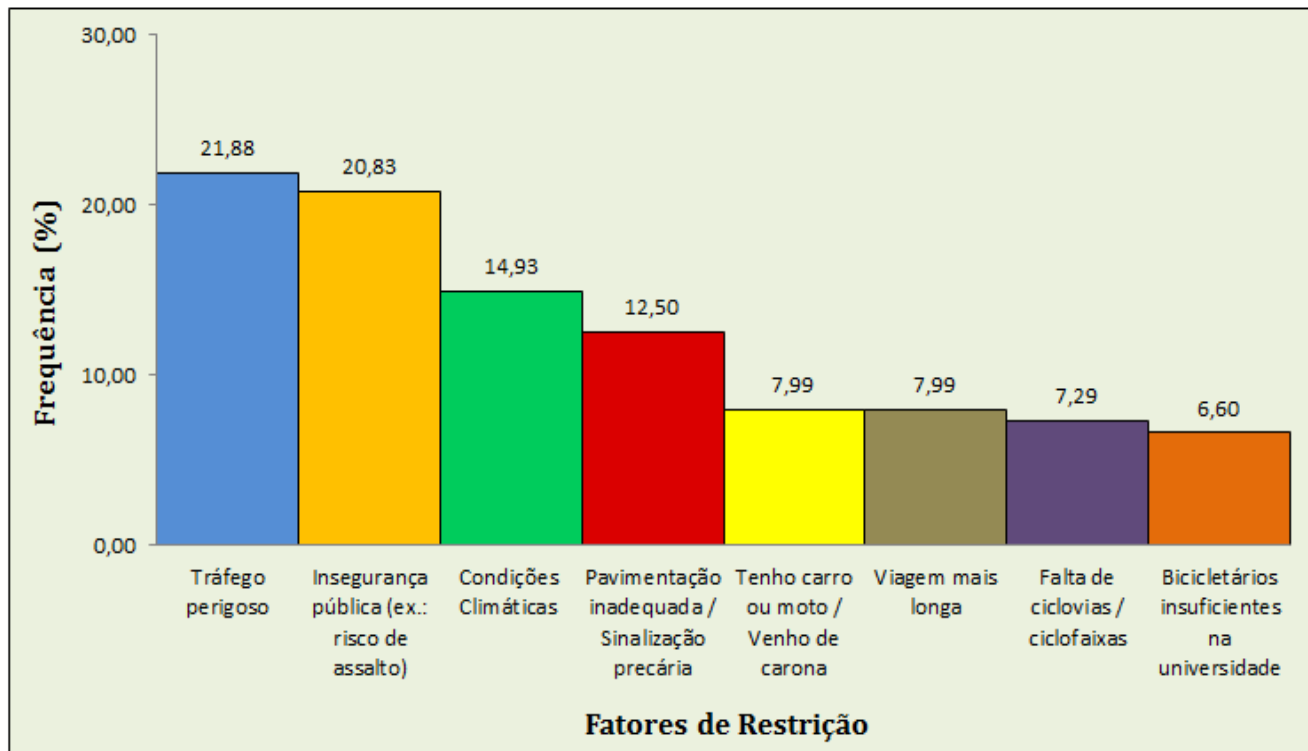


Figura 3: Diagrama de Pareto para os fatores de restrição

Pode-se observar no gráfico acima que os fatores tráfego perigoso (21,88%) e insegurança pública (20,83%) aparecem como principais barreiras à utilização da bicicleta para os deslocamentos até a UENF. Em contraposição ao que acontece para os fatores motivacionais, aqui as condições climáticas (14,83%) têm representatividade significativa na decisão de não optar pela bicicleta.

Destaca-se ainda certa uniformidade para os fatores possuir carro ou moto/ vir de carona, viagem mais longa e falta de ciclovias/ ciclofaixas. A insuficiência de bicicletários (6,60%) parece ser um fator que pouco restringe a utilização da bicicleta na Universidade.

Foi analisada a intenção dos respondentes em mudar de meio de transporte e pode ser observado que 42,4% dos respondentes têm intenção de mudar seu modo de transporte. Desse total, apenas 33,96% mudariam para a bicicleta, outros 30,19% mudariam para carro, 5,66% escolheriam a motocicleta como novo modo de transporte e 1,89% optam pelo modo a pé assim como também 1,89% optam por mudar para um meio de transporte não considerado nesse trabalho, o transporte universitário.

O transporte universitário não foi considerado, pois esse meio de transporte não é adotado pela Universidade em estudo. Ressalta-se ainda que nenhum dos entrevistados escolhem o modo de transporte coletivo (ônibus ou van).

5 CONCLUSÕES

Esse trabalho buscou realizar um estudo exploratório no campus da Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF localizada na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ. Como mostrado na pesquisa de Freitas e Maciel (2014) na cidade de Campos é comum o uso da bicicleta para atividades cotidianas como trabalho, lazer, compras, etc. A cidade é uma planície e essa característica geográfica favorece o uso da bicicleta.

Através de questionários aplicados a comunidade acadêmica foi possível identificar os fatores que influenciam tanto positivamente, quanto negativamente a escolha da bicicleta como modo de transporte sustentável para os deslocamentos até o campus da Universidade.

A necessidade de utilizar um meio de transporte sustentável em detrimento, por exemplo, de um modo de transporte motorizado, justifica-se principalmente pelos efeitos negativos causados pelo uso intensivo dos automóveis, pelas limitações das políticas públicas de transporte coletivo, pela fragilidade da gestão pública nos municípios, dentre outros.

Os resultados dessa pesquisa mostram que fatores como benefícios a saúde e percepção de viagem mais rápida favorecem a utilização da bicicleta e, por outro lado, o tráfego perigoso e a insegurança pública aparecem como barreiras à escolha desse modo de transporte.

A percepção do tráfego perigoso na cidade também foi identificada em Freitas e Maciel (2014) em que pouco mais da metade dos ciclistas em Campos, avaliados na pesquisa, já sofreram acidentes utilizando bicicleta. Além disso, 75% dos entrevistados preocupam-se em pedalar junto ao trânsito em horário de pico.

Essas evidências reforçam a necessidade de criação de políticas públicas no sentido de promover ações de incentivo à utilização de bicicletas e desmistificar o problema cultural existente na cidade relativo a prioridade que os carros têm no trânsito. Outro ponto é que em muitas vias importantes da cidade os ciclistas dividem o mesmo espaço que os carros reforçando essa percepção de perigo no trânsito.



Por fim, vale ressaltar que os resultados encontrados nesse trabalho dão margem para outras pesquisas que apareçam no sentido de investigar a relação entre os fatores aqui considerados e, ainda, propor estratégias para promover a mobilidade sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLINS, C. M. *Psychological and Situational Influences on Commuter-Transport-Mode Choice*. **Environment And Behavior**, [S.l.], v. 37, n. 5, p.640-661, 2005.

FERNÁNDEZ-HEREDIA, A., MONZÓN, A.; JARA-DÍAZ, S. *Understanding cyclist's perceptions, keys for a successful bicycle promotion*. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. v. 63, p. 1-11, 2014.

FREITAS, A. L. P.; MACIEL, A. B. L. **Entendendo percepções, motivações e comportamentos dos ciclistas: um estudo exploratório**. XXI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção. São Paulo, 2014.

FERREIRA, D. I. R.; SILVA, J. P. C. Contributos da gestão da mobilidade na mudança de mentalidades: o caso do Instituto Politécnico de Leiria. **Transporte**. v. 20, n. 3, p.18-27, 2012.

FIGUEIREDO, W. C.; DELGADO, J. P. M. **Mobility Management at UFBA Campi**. *ECOMM 2004 - European conference on mobility management*. Lyon, France.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Gerência de Comunicação da UENF – ASCOM. **Entrega de bicicletas**. Campos dos Goytacazes, RJ, 2015. Disponível em: <<http://www.uenf.br/dic/ascom/2015/06/11/ascom-informa-10-06-15/>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

HEINEN, E.; WEE, B.V.; MAAT, K. *Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature*. **Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal**, v. 30, n. 1, p.59-96, 2010.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea. **A Nova Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120106_comunicad_oipea128.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Rio de Janeiro, Campos dos Goytacazes (2014). Cidades @**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=330100>>. Acesso em 06 ago. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mobilidade Sustentável**. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/item/8060>>. Acesso em: 03 jul. 2017.



PARRA, M. C.; PORTUGAL, L. S. **Estratégias de Gerenciamento da Mobilidade para um Campus Universitário: caso UFRJ.** Programa de Engenharia de Transporte (PET-COPPE/UFRJ). Rio de Janeiro, 2006.

Rede Ibero-Americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens - REDPGV. **O que é um PGV.** Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/conceitos/o-que-e-um-pgv>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

STEIN, Peolla Paula. **Barreiras, Motivações e Estratégias para a Mobilidade Sustentável no campus São Carlos da USP.** 277 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transporte, Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, 2013.



ANEXO I – QUESTIONÁRIO



Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Este questionário tem como objetivo avaliar o uso da mobilidade sustentável por parte dos alunos, professores e servidores. Agradecemos a colaboração!

Nome: _____ Centro: _____

1 - Qual sua função na UENF?

Aluno (a) Professor (a) Servidor (a)

2 - Qual seu gênero?

Masculino Feminino

3 - Qual sua faixa etária?

15 a 25 anos 26 a 35 anos 36 a 45 anos 46 a 55 anos Acima de 56 anos

4 - Qual modo de transporte mais utilizado para acessar o campus da UENF?

Automóvel Motocicleta Bicicleta A pé Ônibus Van Ônibus e Van

5 - Utilizando esse modo de transporte, em média quanto tempo leva para chegar até a Universidade?

6 - Quais os fatores poderiam influenciar a decidir pelo uso de bicicleta para acessar a Universidade? (Podem ser marcadas mais de uma alternativa)

- Viagem mais rápida
- Benefícios a saúde
- Transporte coletivo insuficiente no meu bairro
- Eliminar gastos com passageiros ou combustível
- Condições Climáticas
- Facilidade de locomoção dentro da UENF
- Má qualidade do transporte coletivo (ônibus e vans)

7 - Quais os fatores poderiam influenciar a decidir pelo NÃO uso de bicicleta para acessar Universidade? (Podem ser marcadas mais de uma alternativa)

- Bicletários insuficientes na universidade
- Pavimentação inadequada / Sinalização precária
- Tráfego perigoso

- Tenho carro ou moto / Venho de carona
- Falta de ciclovias / ciclofaixas
- Condições Climáticas
- Viagem mais longa
- Insegurança pública (ex.: risco de assalto)

8 - Você tem intenção de mudar para outro modo de transporte? Qual seria?



Localização de Pontos de Entrega Voluntária de materiais recicláveis: estudo de caso no município de Maringá - PR

Location of Voluntary Delivery Points for recyclable materials: a case study in the municipality of Maringá - PR

Mario Henrique Bueno Moreira Callefi, Universidade Estadual de Maringá - UEM, mariocallefi@gmail.com

Mailson Jose da Silva, Universidade Estadual de Maringá - UEM, mailsson@hotmail.com

Gilberto Junior Rodrigues, Universidade Estadual de Maringá - UEM, gilberto.junior@outlook.com

José Luiz Miotto, Universidade Estadual de Maringá - UEM, jlmiotto@uem.br

Márcia Marcondes Altimari Samed, Universidade Estadual de Maringá - UEM, marcia.samed@gmail.com

Resumo: A geração de resíduos aumenta à medida que a população mundial cresce e se torna mais desenvolvida. Cabe às administrações públicas, juntamente com a iniciativa privada e a comunidade científica, desenvolver e implementar instrumentos para o gerenciamento dos resíduos gerados no contexto urbano. Um dos instrumentos é a coleta seletiva, que pode ocorrer sob diversas configurações, sendo que uma delas é o uso de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de materiais recicláveis. O presente trabalho propõe a aplicação de um algoritmo para encontrar as possíveis áreas para a instalação de um PEV de vidros na cidade de Maringá – PR. O método considera as distâncias entre os pontos e o volume de resíduos coletado em cada região. Dos 69 setores de coleta, foram selecionados quatro setores para localizar um PEV. A mediana encontrada foi o setor de coleta D37. Este foi a mediana encontrada com base nas distâncias mínimas entre os demais pontos e peso respectivo. O método se mostrou eficaz para selecionar o PEV, porém ele pode ser revisto para considerar mais pontos dentro de um mesmo setor da coleta. Posteriormente, o método pode ser aplicado a todas as regiões de coleta da cidade, inclusive para outros tipos de resíduos.

Palavras-chave: Ponto de Entrega Voluntária (PEV); Coleta Seletiva; Localização de Instalações; p-medianas.

Abstract: Waste generation increases as the world's population grows and becomes more developed. It is the responsibility of the public administrations, together with the private initiative and the scientific community, to develop and implement instruments for the management of waste generated in the



urban context. One of the instruments is the selective collection, which can occur in several configurations, one of which is the use of Voluntary Delivery Points (PEV) of recyclable materials. The present work proposes the application of an algorithm to find the possible areas for the installation of a PEV of glasses in the city of Maringá - PR. The method considers the distances between the points and the volume of waste collected in each region. Of the 69 collection sectors, four sectors were selected to locate an ENP. The median found was collection sector D37. This was the median found based on the minimum distances between the other points and their respective weight. The method proved effective in selecting the ENP, but it can be revised to consider more points within the same collection sector. Subsequently, the method can be applied to all the collection regions of the city, including for other types of waste.

Keywords: Voluntary Delivery Point (VDP); Selective collect; Location of Facilities; p-medians



1 INTRODUÇÃO

À medida que a população mundial cresce, a geração de resíduos aumenta. Até o final do século XXI espera-se que haja cerca de nove bilhões de pessoas no mundo. Essa informação é preocupante do ponto de vista da disposição dos resíduos, uma vez que a disposição ambientalmente correta de rejeitos não ocorre na totalidade da população mundial (UNEP, 2015).

Para onde vão os resíduos gerados no Brasil? Segundo dados do último Diagnóstico de Resíduos Sólidos de 2014 (SNIS, 2016), é possível inferir que 52,4% dos resíduos são dispostos em aterros sanitários, 13,1% em aterros controlados, 12,3% em lixões e 3,9% é encaminhado para unidades de triagem e de compostagem. A quantidade de resíduos encaminhada para a triagem e compostagem demonstra-se preocupante, uma vez que, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), a disposição ambientalmente adequada de rejeitos é a última opção dentro de uma hierarquia de medidas para o gerenciamento de resíduos sólidos, que inclui a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos.

Observa-se a necessidade da ampliação dos serviços de triagem e compostagem de resíduos. Para tanto, é preciso que os municípios implantem mecanismos para coletar o resíduo segregado. Basicamente, o resíduo coletado para a reciclagem pode ser obtido por meio da coleta porta a porta ou em pontos de entrega voluntária (PEVs) de resíduos. Porém, nem todos os municípios brasileiros possuem serviços de coleta seletiva. Uma pesquisa realizada em 1055 municípios brasileiros mostra que 18% possuem a coleta seletiva. Desse total, 81% estão situados nas regiões Sul e Sudeste (COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM, 2016).

Assim, considerando a necessidade de ampliar os serviços de coleta seletiva, o presente trabalho tem como objetivo estabelecer a localização de um Ponto de Entrega Voluntária do resíduo reciclável de vidro. O estudo foi realizado na cidade de Maringá, localizada no norte do Estado do Paraná.

A escolha do resíduo se deu pelas suas características de volume e fragilidade. A coleta porta a porta desse resíduo pode dificultar as atividades de acondicionamento e transporte nos caminhões da coleta. Por exemplo, se o vidro quebra, ele pode contaminar os demais materiais recicláveis dentro do caminhão, oferecendo riscos de acidentes aos trabalhadores. Além disso, já existem PEVs de vidros na cidade, o

que mostra a aplicabilidade desse método de coleta no gerenciamento de resíduos sólidos da cidade.

Este artigo está organizado como segue: Referencial Teórico, Metodologia, Resultados e Discussões, Considerações Finais e Referências.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a PNRS (BRASIL, 2010), tanto resíduos gerados nas atividades domésticas, como resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, quando não-perigosos, são considerados resíduos domiciliares. Para que o resíduo chegue até à reciclagem ou destinação ambientalmente adequada dos rejeitos, é preciso que haja a coleta do mesmo. Tendo em vista a necessidade de triar os resíduos recicláveis, faz-se necessária a coleta segregada conforme a composição e constituição dos resíduos, a qual denomina-se coleta seletiva. Esta é um instrumento importante da PNRS, pois pode promover a inclusão social de catadores de materiais recicláveis. Além disso, pode-se aumentar a vida útil de aterros sanitários. Quando existe um sistema de coleta seletiva no município, as pessoas jurídicas e físicas têm a responsabilidade de separar os resíduos em seus estabelecimentos. Para tanto, pode-se utilizar um código de cores para identificar recipientes que armazenam o resíduo até sua coleta. Essas cores são estabelecidas pela Resolução CONAMA Nº 275/01 (BRASIL, 2001).

Um dos aspectos que necessita de melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos é o custo com os serviços de coleta e transporte de resíduos. Um serviço que não tenha seus custos dentro do orçamento previsto pode se tornar inviável. Os custos com coleta e transporte de resíduos podem chegar a 70% do custo total com o gerenciamento de resíduos sólidos municipais (BOSKOVIC et al., 2016).

Alguns estudos apontam para o aumento dos custos da coleta quando há sistemas de coleta seletiva. Os custos podem aumentar proporcionalmente ao aumento da cobertura dos serviços (MARIA; MICALE, 2013; BOSKOVIC et al., 2016). Entretanto, considerando os benefícios ambientais, os custos totais parecem não aumentar com a implantação de um sistema de coleta seletiva (BEL; FAGEDA, 2010). A forma de

utilização dos recursos, como a utilização da capacidade dos veículos coletores, pode aumentar os custos totais entre 50% a 100% (MARIA; MICALE, 2013).

Faz-se necessário o desenvolvimento de modelos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos que não sigam tradições e sim que promovam inovação. Conforme a cidade, podem-se encontrar as melhores tecnologias aplicáveis de gerenciamento para seu contexto. Elas devem estar adequadas às características de composição dos resíduos, permitir a reciclagem e ser acessíveis para a população. A necessidade de preços acessíveis é tanto mais crítica em países mais pobres (WILSON et al., 2012).

A melhoria contínua nos serviços de gerenciamento de resíduos proporciona um melhor serviço à população e considera a sustentabilidade e proteção ambiental (BEL; FAGEDA, 2010). Pode-se partir dos pontos fortes do sistema atual de cada cidade e envolver todos os interessados no desenvolvimento de um sistema melhor (WILSON et al., 2012).

Alguns dos fatores de custo dos serviços de coleta identificados na literatura são: frequência da coleta e remuneração de empregados (STEVENS, 1978); volume gerado; porcentagem do volume de resíduos destinados à reciclagem; nível de turistas na cidade; tipo de destinação final (incineração ou outro); forma do serviço prestado (BEL; FAGEDA, 2010); coleta em habitações multifamiliares; porcentagem de casas que participam de programas de reciclagem; contêineres de reciclagem fornecidos para os habitantes; separação de materiais recicláveis realizada pelos coletores; e separação de materiais recicláveis em uma unidade centralizada (BOHM et al., 2010).

2.2 RECICLAGEM DO VIDRO

A reciclagem possui benefícios econômicos e ambientais. A atividade de reciclagem corrobora com o menor consumo de recursos naturais e energia em relação aos processos utilizando matéria-prima virgem. Ela contribui também com a redução da geração de gases de efeito estufa nos processos industriais e na disposição final de rejeitos.

No caso da reciclagem do vidro, o custo da produção primária é de R\$ 263/ton enquanto que o custo de produção a partir da reciclagem é de R\$ 143/ton (IPEA,



2010). Os benefícios ambientais da reciclagem do vidro, em termos de geração de energia e emissões de gases do efeito estufa (GEEs) é de R\$ 3/ton e R\$ 8/ton, respectivamente (IPEA, 2010). O vidro é o terceiro tipo de resíduo reciclável coletado nas cidades brasileiras, ficando atrás do papel/papelão (primeiro lugar) e plásticos (CEMPRE, 2016).

Alguns cuidados são necessários no armazenamento e transporte dos resíduos de vidro. Quanto à armazenagem, o vidro pode ser acondicionado em sacos de ráfia, tambores de 200 litros, caixas poliguindastes ou *roll-on roll-off*. O transporte pode ser feito em poliguindastes, caminhões carga seca, caminhões basculantes e caminhões *roll-on roll-off*. Em todas as atividades, é necessária a utilização de equipamento de proteção individual tais como luvas, óculos, calças e botas (ABIVIDRO, 2015).

Pode-se observar na Figura 1 que, após ser utilizado pelo consumidor, o vidro é coletado, higienizado, selecionado e triturado. Ele se torna então matéria-prima para a indústria vidreira que desenvolve novos produtos.



Figura 1 - Ciclo de vida da reciclagem do vidro Fonte: ABIVIDRO (2015)



2.3 PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA - PEV

Os PEVs de resíduos recicláveis são locais onde a população pode descartar o resíduo reciclável. Os resíduos acumulados nesses pontos são transportados para triagem por meio dos veículos de coleta do sistema de limpeza pública do município. Os resíduos recicláveis podem ser encaminhados para as cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis. Cerca de 54% dos municípios brasileiros, que fazem a coleta seletiva, realizam a coleta por meio dos PEVs e cooperativas (CEMPRE, 2016).

A participação da população nos programas de coleta seletiva pode ser influenciada por fatores sociodemográficos e conveniência de separação. Rousta et al. (2015) mostram que encurtar a distância dos PEVs e facilitar o fornecimento de informação sobre como reciclar podem melhorar a taxa de separação de resíduos. Os autores mostram que uma redução de 2 km para 50 metros proporciona uma redução do total de resíduo separado de forma incorreta de 2,23 para 1,63 kg por morador e por semana (plástico e papel de jornal). A localização de pontos para descarte dos materiais recicláveis pode influenciar nas taxas de reciclagem. A distância pode aumentar o custo que um morador tem em termos de tempo gasto para fazer o descarte do resíduo (ANDO; GOSSELIN, 2005). Assim, Sörbom (2003) informa que sistemas de coleta seletiva porta a porta podem ser a melhor opção se o objetivo for estimular a maior quantidade possível de resíduo separado.

2.4 PROBLEMAS DE LOCALIZAÇÃO E P-MEDIANAS

O problema de localização de PEVs é um problema de logística urbana, que consiste em obter a sua melhor localização considerando-se critérios de geração de resíduos e outros atributos das regiões candidatas. A temática da localização possui grande importância desde os primórdios da história humana, por tratar de questões de sobrevivência, vantagens econômicas e melhoria das condições de vida. Conseqüentemente, os problemas de localização precisam envolver problemas multidisciplinares. É possível subdividir esses problemas em três classes, sendo eles: práticos, acadêmicos e aplicados (PIZZOLATO; RAUPP; ALZAMORA, 2012).

Owen e Daskin (1998) apresentaram uma revisão sobre o tema localização de instalações. Historicamente, segundo os autores, os estudos de localização tiveram

início em 1909, com os estudos de Weber. A partir da década de 1960, os estudos sobre a teoria de localização prosperaram e foram renovados com a publicação de Hakimi, em 1964. As estratégias de localização foram divididas pelos autores em problemas de localização determinísticos estáticos e dinâmicos. Na primeira categoria estão incluídos os problemas de p-medianas, problemas de cobertura de conjuntos, problemas de p-centros e algumas formulações adicionais. A categoria de problemas de localização dinâmicos, segundo os autores, é a que apresenta menos trabalhos desenvolvidos e é aquela que se propõe a estudar problemas de localização de instalações para um vasto período, tal que considera incertezas relacionadas ao atendimento da demanda ao longo do tempo e também considera as expansões e realocações da facilidade em longo prazo.

Segundo Pereira (2005), os problemas envolvendo p-medianas são caracterizados por envolverem questões abrangendo localização e alocação, visando definir um cenário em que existe uma rede conectada por um número finito de caminhos e que seja possível alcançar um custo mínimo de instalação de facilidades e de atendimento das necessidades dos clientes. Além disso, os seguintes dados são necessários para caracterização desse tipo de problema: número finito de pontos nomeados como pontos de demanda; número finito de locais candidatos para instalação de determinada facilidade; distância entre cada um dos pontos e os locais candidatos; e número p de facilidades escolhidas a serem instaladas.

Para Pizzolato, Raupp e Alzamora (2012), os problemas envolvendo p-medianas podem ser representados matematicamente de acordo com o modelo de otimização representado a seguir:

$$\text{Min} \quad Z = \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} w_i \cdot d_{ij} \cdot x_{ij} \quad (1)$$

$$\text{Sujeito a:} \quad \sum_{j \in N} x_{ij} = 1; i \in N \quad (2)$$

$$\sum_{j \in N} x_{jj} = p \quad (3)$$

$$x_{ij} \leq x_{jj}; i, j \in N \quad (4)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}; i, j \in N \quad (5)$$

A função objetivo (1) estabelece a distância total correspondente a uma solução, as restrições (2) e (4) definem que cada vértice i seja alocado exclusivamente a um vértice j , que necessita ser uma mediana. As restrições (3) e (5) determinam respectivamente o número de medianas a serem localizadas e a imposição da exigência de que exista integralidade sobre as variáveis.

3 METODOLOGIA

Este artigo propõe a aplicação do modelo de p -medianas para determinar a localização ótima para a instalação de ponto de entrega voluntária (PEV) de vidros em quatro setores da cidade de Maringá – PR. O transporte de vidros pela população até os PEVs pode ser descrito por meio de uma rede de transporte real. Nessa rede, representam-se os pontos de origem (regiões da cidade) e destino (local candidato à instalação do PEV). Tais pontos são os nós da rede e as ligações entre eles são denominadas de arcos da rede. Modela-se então uma rede de transportes formada por um conjunto finito de nós e arcos. Em seguida, aplica-se o seguinte algoritmo para encontrar a mediana:

- a) Passo 1: obtenção da matriz D das distâncias mínimas entre os nós da rede;
- b) Passo 2: multiplica-se a j -ésima coluna de D pelo h_j (peso), para obter a matriz D' ;
- c) Passo 3: para cada linha i da matriz D' , somam-se todos os termos da linha. O nó que corresponde à linha com a soma mínima de termos é a 1-mediana.

Para encontrar os pesos e distâncias entre os nós da rede, foram obtidos os dados de coleta convencional de resíduos entre os dias 16 de agosto de 2016 a 31 de dezembro de 2016. A coleta é dividida em 69 setores. No presente artigo, foram escolhidos quatro setores para localizar um PEV que atenda a estes setores. A quantidade de resíduo coletado em cada um dos quatro setores foi utilizada para determinar os pesos de cada setor. O ponto de localização de cada setor corresponde a um equipamento urbano, que foi selecionado após o levantamento de alternativas de pontos de localização em cada setor.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quatro setores selecionados para o estudo se encontram próximos fisicamente. São setores atendidos pela coleta convencional de lixo no período diurno, às segundas, quartas e quintas-feiras. O Quadro 1 apresenta a sigla de cada setor, seus bairros, a quantidade coletada de resíduo na coleta convencional e o valor do peso atribuído proporcionalmente ao valor de quantidade coletada.

Setor	Alternativa	Coleta (kg)	Peso
D17	Grajaú, Jardim Paulista 01, 02, 03, 04, Requião 1° e 2° parte, Guaiapó e Moradia dos Ipês	776.840	0,353
D19	Jardim Pinheiro, Jardim da Glória, Jardim Liberdade, Conjunto Karina e Conjunto Parigot de Souza	67.130	0,031
D33	Conjunto Itaparica, Batel, Conjunto Paulino, Jardim São Francisco e Residencial Tuiuti	682.060	0,31
D37	Conjunto Champagnat, Piatã, Oásis, Campos Elíseos e Residencial Tuiuti	672.570	0,306
	Total	2.198.600	1

Quadro 1 - Setores selecionados para localizar o ponto de entrega voluntária Fonte: adaptado de SEMUSP (2017)

A Figura 2 apresenta um detalhamento dos setores da cidade de Maringá, que foram selecionados para o estudo da localização do Ponto de Entrega Voluntária.



Figura 2 - Localização dos setores na cidade de Maringá Fonte: Autor (2017)

Para cada setor, foram identificados os possíveis candidatos à localização do PEV. Foram selecionados equipamentos urbanos, tais como Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) e Escolas. A escolha desses candidatos se deve ao fato de possuírem um fluxo frequente de pessoas e por consistirem em espaços de utilização pública. Para escolher um candidato de cada setor para representar o nó



da rede, foi considerada a capacidade do local. O Quadro 2 demonstra os setores, suas alternativas de localização do PEV, a capacidade de cada alternativa e a alternativa escolhida.

Setor	Alternativa	Capacidade	Escolhido
D17	CMEI Zilda Arns Neumann	225 Alunos	Não
D17	CMEI Herbert José de Souza	226 Alunos	Não
D17	CMEI Anjo da Guarda	220 Alunos	Não
D17	Escola Estadual Tânia Varela Ferreira	858 Alunos em 2014	Sim
D17	Escola Municipal Ângela Verginia Borin	262 Alunos em 2016	Não
D17	Escola Municipal Olga Aiub Ferreira	617 Alunos em 2016	Não
D19	CMEI Maria Conceição Ramos Alexandre , Pion	175 Matrículas	Não
D19	CMEI Ângela Rossi Rizzo	Capacidade não informada	Não
D19	CMEI Guilhermina Cunha Coelho, Dona (Local Provisório)	375 Matrículas	Não
D19	Escola Estadual Adaile Maria Leite	965 Alunos em 2014	Sim
D33	Escola Municipal Mariana Viana Dias, Pion.	908 Alunos em 2016	Sim
D37	CMEI Galdino de Andrade, Prof.	175 Matrículas	Não
D37	CMEI Antonieta Mattos Coutinho	175 Matrículas	Sim

Quadro 2 - Alternativas para localização do nó de cada setor Fonte: adaptado de SEMUSP (2017)

Após identificar os pontos que representam cada setor, montou-se a rede de transporte real. As distâncias entre os nós da rede foram obtidas por meio do Site Google Maps. Foi escolhida a menor distância sugerida pelo *Google Maps*. A Figura 3 representa a rede e seus respectivos pesos.

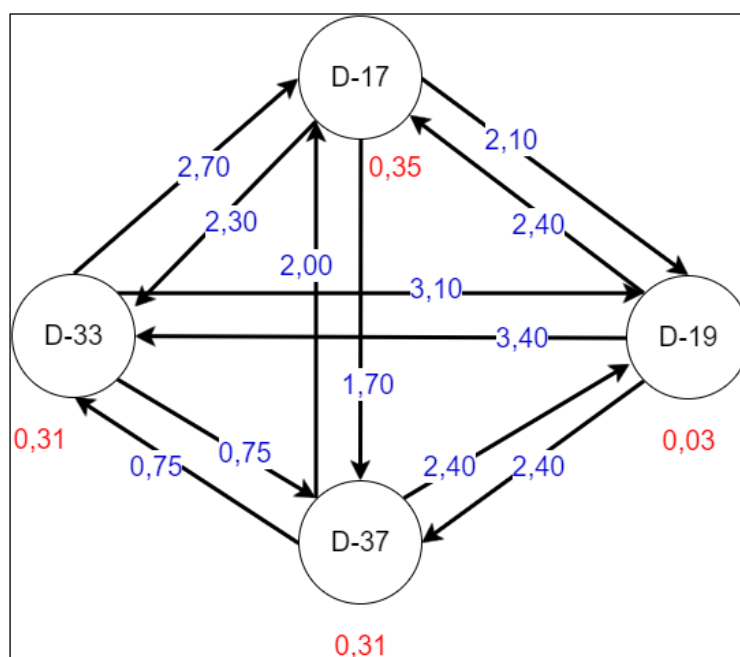


Figura 3 - Diagrama de rede dos setores de coleta de lixo Fonte: Autor (2017)



As Tabelas 1 e 2 ilustram a matriz D das distâncias mínimas entre os nós da rede e a matriz com os valores dos pesos multiplicados por cada coluna da matriz D, bem como o valor do somatório de cada linha.

Setor	D17	D19	D33	D37
D17	0	2,1	2,3	1,7
D19	2,4	0	3,15	2,4
D33	2,7	3,1	0	0,75
D37	2	2,4	0,75	0

Tabela 1 - Matriz das distâncias mínimas entre os nós da rede Fonte: Autor (2017)

Setor	D17	D19	D33	D37	Total
D17	0	0,065	0,713	0,52	1,298
D19	0,847	0	0,977	0,734	2,558
D33	0,953	0,096	0	0,23	1,279
D37	0,706	0,074	0,233	0	1,013

Tabela 2 - Matriz das distâncias mínimas multiplicadas pelo peso de cada ponto Fonte: Autor (2017)

Observa-se na Tabela 2 que a linha com menor valor total é a linha do ponto D37. Assim, a alternativa de localização “CMEI Antonieta Mattos Coutinho” é a mediana dos pontos analisados, pois ela representa o ponto D37.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O algoritmo para localização da mediana se mostrou eficaz para selecionar o local da instalação do PEV. Foram levadas em consideração as distâncias entre as localizações candidatas e seus respectivos pesos, representados pela porcentagem do total de resíduo coletado em cada setor em relação ao total.

Dentro de um mesmo setor de coleta, foram identificados vários pontos candidatos (equipamentos urbanos) para representar o setor. O critério utilizado para selecionar o ponto representativo do setor foi a capacidade do equipamento urbano, conforme suas características. Porém, não foi avaliada a capacidade operacional e as condições físicas para o recebimento e manuseio dos contêineres do PEV. Assim, antes da efetiva implantação do PEV, é preciso realizar uma análise de viabilidade técnica.



Os resultados demonstram que se obteve êxito na aplicação de um algoritmo para encontrar a mediana, considerando a distância entre pontos e pesos baseados na quantidade coletada de resíduo em cada ponto.

Para trabalhos futuros, sugere-se incluir, para cada setor, mais de um ponto representativo, utilizando o mesmo valor de peso. Assim, propõe-se uma nova aplicação do método considerando mais pontos dentro de um mesmo setor da coleta. Posteriormente, o método pode ser aplicado a todas as regiões de coleta da cidade para localizar um número maior de PEVs, inclusive para outros tipos de resíduos.

REFERÊNCIAS

ABIVIDRO (São Paulo). **Guia reciclagem do vidro: 100% puro. 100% reciclável.** São Paulo: Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro, 2015. Disponível em: <http://abividro.org.br/manual_abividro.pdf>. Acesso em: 11 set. 2017.

ANDO, A. W.; GOSSELIN, A. Y. Recycling in multifamily dwellings: does convenience matter? **Economic Inquiry**, [s.l.], v. 43, n. 2, p.426-438, 2005.

BEL, G.; FAGEDA, X. Empirical analysis of solid management waste costs: Some evidence from Galicia, Spain. Resources, **Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 54, n. 3, p.187-193, 2010.

BOSKOVIC, G. et al. Calculating the costs of waste collection: a methodological proposal. **Waste Management & Research**, [s.l.], v. 34, n. 8, p.775-783, 2016.

BOHM, R. A. et al. The costs of municipal waste and recycling programs. **Resources, Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 54, n. 11, p.864-871, 2010.

BRASIL. Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabele o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2001.



COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). **Pesquisa Ciclosoft 2016**: Radiografando a coleta seletiva. 2016. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclosoft/id/8>>. Acesso em: 11 set. 2017.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Pesquisa sobre pagamento de serviços ambientais urbanos para a gestão de resíduos sólidos**. Relatório de pesquisa. Brasília: Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais, 2010. Disponível em <<https://goo.gl/Yef72T>> Acesso em: 10 set. 2017

MARIA, F.; MICALE, C. Impact of source segregation intensity of solid waste on fuel consumption and collection costs. **Waste Management**, [s.l.], v. 33, n. 11, p.2170-2176, 2013.

Owen, S. H., DASKIN, M. S. Strategic facility location: A review. **European Journal of Operational Research**, V. 111, 423-447, 1998.

PEREIRA, M. A. **Um método Branch-and-Price para problemas de localização de p-medianas**. Tese (Doutorado em Computação Aplicada – INPE), São José dos Campos, 2005.

PIZZOLATO, N. D.; RAUPP, F. M. P.; ALZAMORA, G. S. Revisão de desafios aplicados em localização com base em modelos da p-mediana e suas variantes. **Revista PODES**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 13-42, 2012.

Prefeitura Municipal de Maringá (PMM). **Portal Geomaringá**. Disponível em <<http://geoproc.maringa.pr.gov.br:8090/PORTALCIDADA0/>> Acesso em 12 de jan. 2017.

ROUSTA, K. et al. Quantitative assessment of distance to collection point and improved sorting information on source separation of household waste. **Waste Management**, [s.l.], v. 40, p.22-30, 2015.

SEMUSP. Prefeitura Municipal de Maringá. **Planilha de controle da coleta convencional** - Agosto de 2016 a dezembro de 2016. SEMUSP, 2017.

SNIS - SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2014**. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2016.

SÖRBOM, A. **Den som kan – sorterar mer! Några slutsatser baserade på tidigare forskning kring källsortering i hushållen/Review of source separation of MSW**.

FMS-Report 180, Swedish Defence Research Agency, The Environmental Strategies Research Group, Stockholm, Sweden, 2003.

STEVENS, B. J. Scale, market structure, and the cost of refuse collection. **The Review of Economics and Statistics**, v. 60, n. 3, p. 438-448, 1978.

UNEP. **Global Waste Management Outlook. United Nations Environment Programme**. 2015. Disponível em:<<https://goo.gl/VdVrkV>>. Acesso em: 10 set. 2017.

WILSON, D. C. et al. Comparative analysis of solid waste management in 20 cities. **Waste Management & Research**, [s.l.], v. 30, n. 3, p.237-254, 2012.



Geomarketing: A importância do uso da ferramenta e sua aplicabilidade na logística

Geomarketing: The importance of the use of the tool and its applicability in the logistics

CARTEGNI, Sandro¹ (s.cartegni@gmail.com)

MAZUR, Isis¹ (isismazur@gmail.com);

RAKAUSKAS, Felipe¹ (feliperakauskas@gmail.com);

(1) IFSP – Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano

RESUMO

Com o avanço da tecnologia na indústria, comércios e nas residências o uso de novas ferramentas se tornam cada vez mais necessários. O *geomarketing* surge com uma ferramenta cada vez mais utilizada para vários tipos de estudos e análises. A junção de geografia, cartografia e *marketing* abriu uma extensa forma de analisar o mercado, a demanda e outros aspectos impactantes no negócio. Este artigo tem como objetivo analisar e explicar o *geomarketing* e suas aplicações. A partir de uma extensa revisão teórica será mostrada a ferramenta *geomarketing* e como aplicá-la nos principais estudos de mercado com exemplos de aplicação. Com essa revisão é possível conhecer melhor a ferramenta e poder entender como funciona cada tipo para a aplicação na prática, levando em consideração que para cada tipo de estudo há uma forma melhor de trabalhar e atender as necessidades.

Palavras-Chave: *Geomarketing*, ferramenta, tecnologia.

ABSTRACT

With the advancement of technology in industry, trades and in residences using new tools become increasingly necessary. The *geomarketing* comes with a tool increasingly used for various types of studies and analysis. The junction of geography, cartography and marketing opened an extensive way to analyze the market, demand and other issues impacting the business. This article aims to analyze and explain the *geomarketing* and its applications. From an extensive theoretical review will be shown the *geomarketing* tool and how to apply it in the main market research with application examples. With this review is possible the tool and be able to understand how each type for the practical implementation, taking into account that for each type of study there is a better way to work and meet the needs.

Keywords; *Geomarketing*, tool, tecnologia.



INTRODUÇÃO

Saber aonde se localizar em relação aos seus concorrentes, aos seus clientes e aos seus fornecedores é algo que muitas empresas buscam com a maior exatidão possível. Segundo Yrigoyen (2003) “*geomarketing* é um conjunto de técnicas que permite analisar a realidade econômico-social do ponto de vista geográfico, através de instrumentos cartográficos e ferramentas de estatística espacial”. O uso dessa ferramenta é importante por trazer diversos benefícios para uma empresa. Alguns exemplos dessas melhorias é melhorar o posicionamento da marca, estudar a concorrência, entender o perfil dos clientes entre outros estudos. Isso atualmente é primordial para qualquer segmento. O *geomarketing* utiliza o *marketing*, a cartografia e a geografia para analisar e transformar os dados em mapas para uma leitura mais clara. No Brasil o assunto é recente, ainda sendo necessária uma análise da ferramenta para a aplicação. Diferente dos outros países, já que na Inglaterra o primeiro trabalho de geoprocessamento foi realizado em 1854. Grande parte da literatura é estrangeira, sendo necessária uma explicação mais completa em nível nacional e a adaptação pra o nosso território para aplicação. O objetivo desse artigo é demonstrar e explicar essa ferramenta e as principais aplicações para que cada vez mais seja utilizado da melhor forma possível, sendo extraídas as melhores informações para uma análise mais completa do objeto de estudo da empresa. Muitos tipos de mercado possuem concorrências acirradas, cada detalhe se torna vital para o sucesso, por isso conhecer a concorrência e entender a distribuição da demanda se torna extremamente importante. E porque não usar o *geomarketing* para atender esses *gap's*? Comparado com as ferramentas mais utilizadas, poucos autores falam sobre *geomarketing*, o que torna cada vez mais difícil a interação com o assunto. Para conseguir isso a metodologia utilizada nesse artigo é uma revisão literária nacional e internacional sobre o assunto e conhecimento pratico dos autores, analisando as necessidades e possíveis aplicações da ferramenta se tornando um objeto explicativo. Esse artigo se divide da seguinte forma; Começa com a Origem e Definição para compreender de forma básica a ideia principal do *geomarketing*; Exemplos de mapas utilizados e como ler os dados neles obtidos; Aplicabilidade e uma pergunta que muitas pessoas fazem, Por que usar?; e uma conclusão onde os autores expressam suas ideias sobre o assunto.



ORIGEM

Conhecer e entender a área de atuação de um cliente ou de até mesmo de um concorrente sempre foi a principal informação para a inserção de um comércio ou indústria numa região. No trabalho do Aranha e Figoli (2001) fica bem explícito essa ideia “Identificar a localização de consumidores potenciais e a quantidade de produto por eles absorvida é informação crítica em qualquer empresa, em todos os estágios do seu ciclo de vida. Estimar Quanto e Onde a empresa pode vender é etapa básica em estudos de viabilidade econômica, escolha de nichos de mercado, gerenciamento dos canais de distribuição, implantação de pontos de venda, administração de verbas de mídia e avaliação do desempenho operacional”. Com o avanço das tecnologias de cartografia e geografia surge um novo jeito de estudar essas variáveis, o *geomarketing*. Em 1854 o mapa conhecido como *Snow’s Cholera Map*, elaborado pelo médico inglês *John Snow* é mencionado como um trabalho clássico e pioneiro em geoprocessamento. Nesse mapeamento realizado em Londres, o médico cruzou dados sobre as ruas desta cidade, os casos de morte por cólera registrada e os poços de água que abasteciam a população. Após a elaboração dos mapas e sua sobreposição o médico identificou o poço contaminado, identificando assim, o foco da epidemia de cólera (FURLAN, 2011).

De acordo com Aranha e Figoli (2004) apud Grassi (2010) a origem do *geomarketing* é relacionado com as teorias de localização urbana empreendida por *Applebaum* no início do século passado nos Estados Unidos, quando desenvolveu métodos quantitativos para seleção de possíveis localizações comerciais.

Segundo Furlan (2011) “Com os avanços computacionais e aprofundamento das discussões teóricas acerca dos fundamentos de Geografia e *Marketing* surge uma nova ferramenta capaz de agilizar o processo de estudo da distribuição de determinados atributos no espaço e suas relações comerciais, em termos específicos. Chega-se então ao estabelecimento de uma relação entre a geografia e o *marketing*, mediada pela utilização de sistemas computacionais específicos, com objetivos claros e determinados para a elaboração de estudos e ações em uma área igualmente específica”.

Atualmente, devido às crises em que o país passa as tecnologias de *geomarketing* se tornam uma ferramenta importante para se destacar em meio aos problemas



econômicos, pois podem ser feitos estudos de análise estratégica como forma de maximizar lucros e de minimizar gastos (FURLAN, 2011).

DEFINIÇÃO

Na visão de Cardoso (2011) “O Geomarketing é uma disciplina ainda pouco conhecida pelos analistas, mas as potencialidades são enormes tendo em conta que permite aos gestores a visualização de estratégias de Marketing bem como de ótimas localizações”.

GREYER (1983) descreve o Geomarketing como: “descrições de técnicas de códigos e de divisão espacial, associadas a funções estatísticas.”

Segundo Kotler e Armstrong (2008) *marketing* é um processo social e gerencial que está ligado diretamente em satisfazer os clientes de maneira duradoura e lucrativa para a empresa. Todo esse processo envolve basicamente quatro etapas: Análise das oportunidades de marketing; Seleção de cliente alvo; Desenvolver o *mix* de *marketing* e Administrar os esforços de *marketing*.

Com a necessidade de conhecer melhor os clientes e a concorrência e junto com a necessidade de se destacar no mercado é que surge o geomarketing, trazendo o conceito de *marketing* junto com o da geografia e da cartografia.

Para Francisco Aranha e Susana Figoli (2001) “O GIS apareceu como tecnologia inovadora e de ponta, disseminou-se, chegou ao PC, e foi incorporado aos sistemas de informação em geral. Bases de dados georeferenciadas e mapas digitalizados brasileiros eram raros e caros; hoje são comuns e acessíveis. As técnicas de *geomarketing*, antes muito concentradas nos problemas de localização de pontos comerciais, disseminaram-se, foram absorvidas fortemente pelo *Marketing* de Relacionamento, começaram a tocar muitas outras áreas vizinhas, como as de logística, economia e planejamento”.

Segundo Yrigoyen (2003) “*geomarketing* é um conjunto de técnicas que permite analisar a realidade econômico-social do ponto de vista geográfico, através de instrumentos cartográficos e ferramentas de estatística espacial”.



Levando em consideração essas informações Cavion e Philips (2006) estabelecem que as técnicas de *geomarketing* permitem o desenvolvimento de aplicações de ampla abrangência, avaliam prioridades e preferências de grupos sociais, e analisam os níveis de desempenhos obtidos, por meio de comparação entre necessidade prevista com a necessidade real, considerando cada cenário geodemográfico.

Muitos autores definem o *geomarketing* de maneira particular, mas ao mesmo tempo sem fugir da ideia principal, que é a junção das três disciplinas.

Para Latour e Floc'H (2001) é “um conjunto formado por dados, sistema de informações de tratamento de dados, e de métodos aplicados por um analista, elaborando informações de apoio a decisão sob a forma de representações espaciais ligadas a cartografia”.

Segundo Schewe e Smith (1980) o *geomarketing* ou Sistema de Informação de *Marketing* (SIM) é “um conjunto de procedimentos para a coleta planejada, análise e representações regulares de informação a ser usada em decisões de *marketing*”.

LOCH (2006, p. 106) afirma que “Fazer mapas com a ajuda dos computadores tornou-se mais fácil do que a sua execução por processo manual. Eles permitem a experimentação, o refazer, sem grandes prejuízos financeiros. Aceleraram também o processo de construção do mapa e trazem certa padronização para as saídas ou visualização”.

EXEMPLOS DE MAPAS

Segundo Furlan (2011), um exemplo de *geomarketing* seriam os mapas com alfinetes para a localização de uma determinada loja com cores vermelhas, as concorrentes com cores verdes e assim sucessivamente. Ou mesmo os mapas com alfinetes interligados com barbantes para a medição das distâncias.

Com o avanço da tecnologia e dos sistemas de georeferenciamento a discussão em torno de *geomarketing* se expande com tantas possibilidades que existe. Além de análise de mercado essa ferramenta possibilita agregar informações de maior relevância que pode ajudar a tomada de decisão da organização. Abaixo veremos alguns exemplos de mapas que podem ser adotados para análise espacial e de mercado:



Mapa de Fluxo

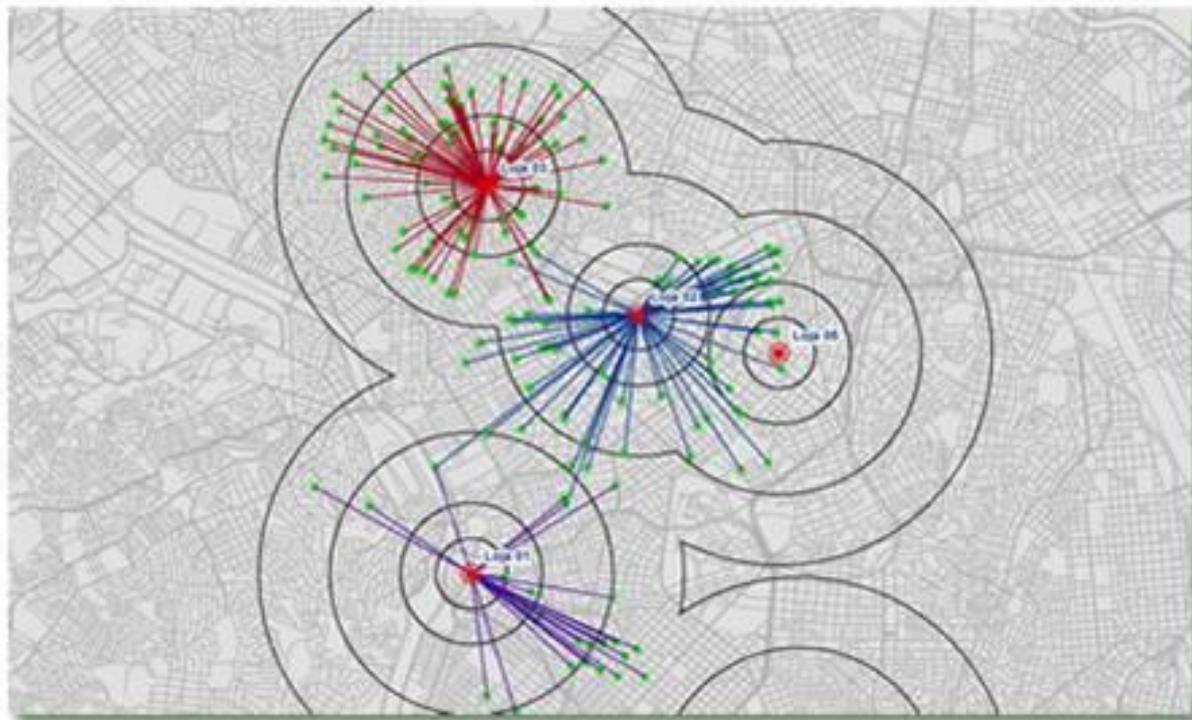


Figura 1: <https://papeldigitalmk2.wordpress.com/>

O mapa de fluxo demonstra a área de abrangência que um polo gerador afetará. Com esse mapa é possível, por exemplo, verificar a área que um *Shopping Center* vai atuar, concorrentes, público alvo e fornecedores. Com mais *shapes* (camadas) ainda é capaz de mostrar como e por onde os consumidores terão acesso ao empreendimento. Essas informações inseridas são criadas em tabelas, com pontos de localização (Longitude e Latitude) para a criação das camadas. Esse mapa é importante para conhecer a movimentação a partir de um gerador de viagens e entender como a população se movimenta e qual o nível de atendimento a empresa deve atuar.



Mapa de Perfis

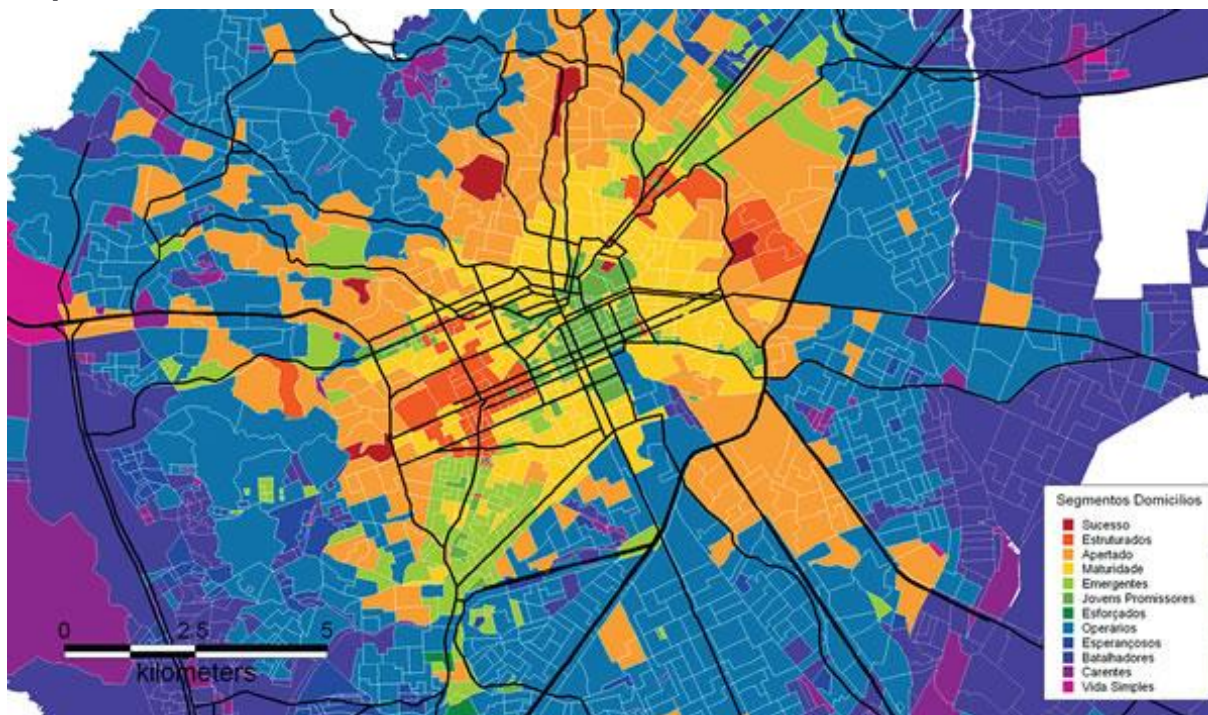


Figura 2: <http://geografia.uol.com.br/geografia/mapas-demografia/35/artigo206927-5.asp>

Esse mapa é bastante utilizado para segmentação de certa região. A partir de cores específicas é possível categorizar qualquer tipo de informação de um bairro, cidade, estado ou país. Normalmente as cores mais fortes ficam centralizadas e a parte mais periférica de cores claras. Também é possível mesclar *shapes* para comparação de informações no mesmo mapa. Os dados normalmente são disponibilizados pelas prefeituras ou pelo IBGE, que trabalha não só com *shapes* como em tabelas também. Essas informações podem ser inseridas nos sistemas GIS e depois salva em formato *.shp* (*shapes*), que facilitam o manuseio em outros estudos.



Mapa de análise

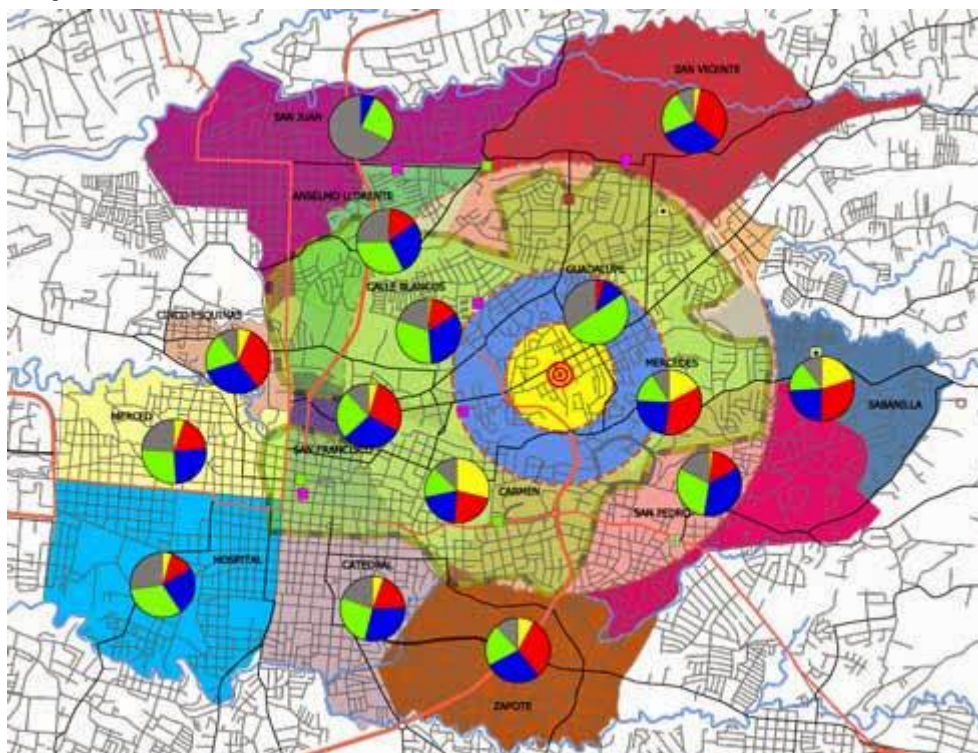


Figura 3: <http://www.ungdunggis.edu.vn/2014/09/gis-va-geo-marketing.html>

Como em todos os mapas, o mapa de análise é a junção de várias informações que pode ser lido com facilidade. Nele é possível inserir área de participação de uma empresa, segmentação da população, índices relevantes com a pesquisa entre outras informações necessárias para cada necessidade. Outras aplicações para esse mapa é de análise de concorrência ou análise do *marketing share*, ou a fatia de mercado que aquele segmento está atuando. Na Figura 3 é possível visualizar vários tipos de estudos em apenas um mapa, coisa que pode facilitar muito a manipulação de camadas de informações no mesmo projeto.



Mapa de centralidade



Figura 4: <https://www.aprendum.com.ar/curso-online-de-geomarketing-emailmarketing/>

O mapa de centralidade trabalha mesclado com o mapa de fluxo e o mapa de calor. Com ele é possível ver detalhadamente o raio de atuação de um empreendimento e comparar com população, fornecedores e concorrentes. Nele também é possível analisar a área de interferência de um pólo gerador, qual o impacto dele na região e analisar a proximidade com um fornecedor ou cliente de alta importância para a empresa. Com esse tipo de estudo é possível ver a área de atuação que um comércio ou uma indústria tem naquela região, tornando mais didático para qualquer colaborador que estiver no processo para tomar alguma decisão.



Mapa de calor

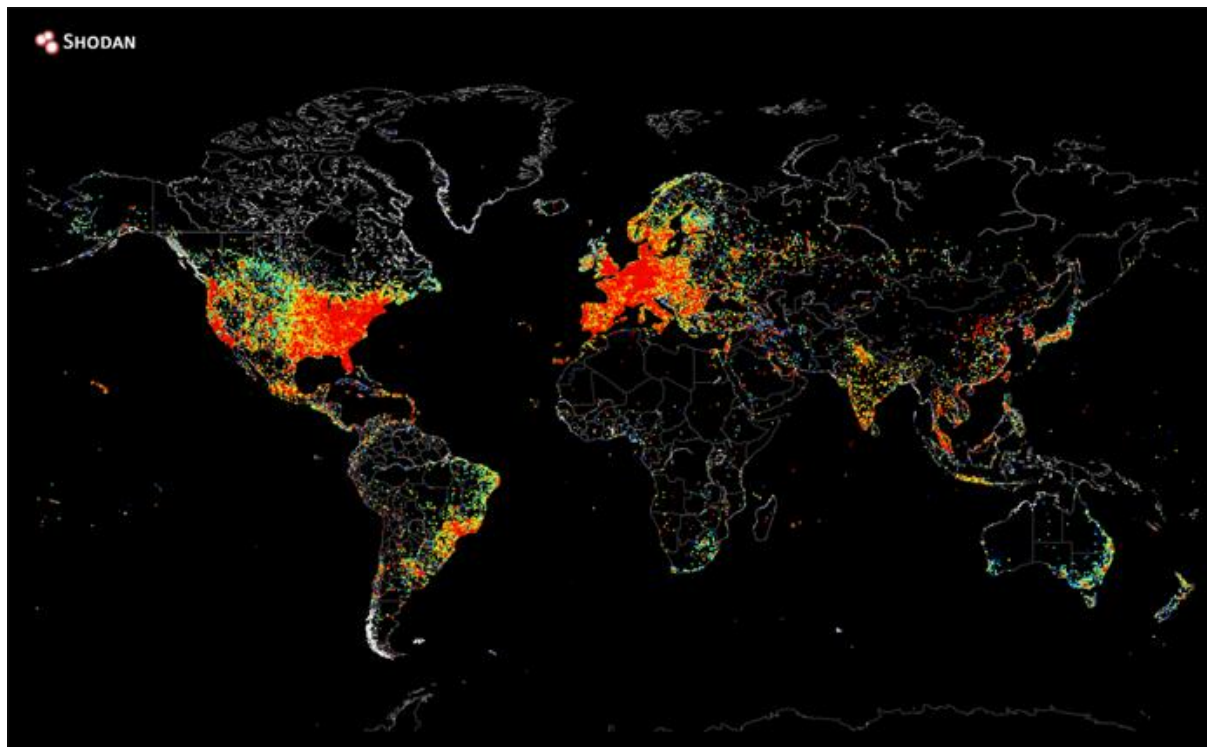


Figura 5: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/09/mapa-de-calor-da-internet-mostra-locais-mais-conectados-no-mundo-todo.html>

O mapa de calor é um dos mais utilizados para interpretação de volume. O mapa de calor trabalha com cores gradientes que, quanto mais forte a cor, maior a concentração de itens no local. Conforme o site TIBCO (s.d.) “O gradiente de cor padrão configura o menor valor no mapa de calor como azul escuro, o maior valor como um vermelho brilhante e valores medianos como cinza claro, com uma transição correspondente (ou gradiente) entre estes extremos. Os mapas de calor são bastante apropriados para visualizar grandes quantidades de dados multidimensionais e podem ser utilizados para identificar grupos de linhas com valores similares, conforme elas são mostradas nas áreas de cor similar”.

No geral, todos os mapas servem para demonstrar uma informação com mais facilidade e clareza, sendo apenas necessário a coleta de dados de qualidade, softwares compatíveis (GIS) e mão de obra para manipular toda essa tecnologia e proporcionar produtos de qualidade para uma análise mais detalhada e eficiente.

Esse mapa é muito utilizado para mostrar o nível de movimentações ocorre naquele certo lugar. Sempre com os padrões de cores, ele indica a maior movimentação com



a cor vermelha mais intensa e a menor movimentação com cores mais claras, normalmente o azul claro.

APLICABILIDADE

O Processo de globalização acelerado nas últimas décadas trouxe para o mercado e para as empresas a necessidade de aprimoramento contínuo, assim o estudo da sua área de atuação e de novas oportunidades passou a ser crucial para definir o crescimento ou a derrocada de uma organização, que precisa agora estar sempre vislumbrando novos produtos, novos nichos possíveis, e criando para tal, novas estratégias.

Nesse novo contexto de mercado e com a evolução constante de métodos de análise, aliado ao farto uso da tecnologia, temos como resultado o aprimoramento da ferramenta chamada *Geomarketing*, que muito ajuda nos estudos, na compactação de infinitas informações e bancos de dados em direção do auxílio a tomada de decisão. Conforme Adriana Aparecida Furlan (2011):

Com o passar do tempo as aplicações de geoprocessamento se tornaram infinitas e quando mediadas por um SIG tornam o trabalho mais eficaz, menos custoso e com maior acurácia na disponibilização das informações.

Maguire *et al.* (1993), classificaram as aplicações de geoprocessamento em três grandes áreas:

- socioeconômicas
- ambientais
- gerenciais

As aplicações socioeconômicas tratam :

- do uso da terra, que incluem cadastros rurais, aplicações agroindustriais e estudos de irrigação;
- da ocupação antrópica, que incluem cadastros urbanos, cadastros regionais, sistemas para serviços de utilidade pública; e



- das atividades econômicas, que incluem *geomarketing* e atividades industriais.

Dentre essas aplicações do geoprocessamento, tratamos aqui a respeito do *geomarketing* e a forma como ele pode contribuir para o planejamento de ações, estratégias e desenvolvimento socioeconômico.

Num conceito histórico e demonstrado por Alfred Weber (1909), a localização industrial será definida em função de custos mínimos de matéria-prima e transporte. Para elaboração deste modelo Weber considerou alguns fatores locacionais específicos, *“sendo que a melhor localização é aquela que proporciona o menor custo de produção e o fácil e rápido acesso a matéria-prima, proporcionando no final do processo produtivo uma redução nos custos de produção”*.

Para isso foi necessário distinguir os fatores (economias de custo) que se referem a uma ou poucas indústrias, o qual Weber denominou de fatores específicos, daqueles que são capazes de influenciar os custos de qualquer atividade industrial, que foram chamados de fatores gerais. São eles: a) o custo do transporte, onde os custos de transporte de insumos (*inputs*) e de produtos finais (*outputs*) sejam mínimos (localização ótima); b) os custos do trabalho; c) vantagens associadas à aglomeração referem-se à redução de custo que uma empresa de certa indústria auferir ao se localizar junto a outras empresas da mesma indústria.

Lösch critica Weber introduzindo a questão da demanda na teoria de localização, bem como a variação do consumo em função das diferenciações regionais. Junior (apud Mangazol, 1985) afirma que a grande contribuição de Lösch se dá na introdução da demanda na teoria da localização, sendo assim, admite que *“a elasticidade da curva de demanda varia segundo as regiões, conforme a preferência dos consumidores e, principalmente, de acordo com o seu poder aquisitivo”*.

Embora estes e outros teóricos tenham contribuído para uma reflexão acerca dos fatores locacionais das atividades econômicas e temas



correlacionados, foi Walter Christaller que em 1933 proporcionou um grande salto de qualidade em termos teóricos e apresentou o quadro teórico “Teoria dos Lugares Centrais”, propiciando a construção que perpetuará até os dias atuais, nos fundamentos do chamado *Marketing Geográfico*.

APLICABILIDADE NA LOGÍSTICA

O conceito de *marketing* juntamente com a geografia e a cartografia trazem grandes avanços não só para o *marketing* e o conhecimento de demanda, o *geomarketing* pode ser muito bem aplicado na logística. Conforme mostrado na explicação dos mapas, o *geomarketing* pode, com mapas, *shapes*, tabelas e informações trabalhar na área da logística por ser uma ferramenta que analisa a concorrência e os clientes dentro de um espaço, ou seja, de forma mais clara as distancias, os fluxos, a área de atuação e a forma de se localizar perto de seus concorrentes, clientes e fornecedores. A ferramenta realiza uma série de levantamentos de dados a partir de informações inseridas nos sistemas de GIS, em um mesmo estudo é possível fazer análise de distancias, análises de segurança, pólos geradores, fluxos de pedestres ou veículos, zoneamento, setores censitários, malhas de transporte público e vias. Com isso, os *shapes* podem ser adicionados conforme a necessidade de estudo, por exemplo, na logística é possível adicionar os pólos geradores, vias, transporte público e fluxos, com isso é possível analisar a movimentação, o lugar onde gera a movimentação entre outras informações importantes para o estudo.

Na logística a aplicabilidade é importante e facilitaria em muito algumas informações que, em muitas vezes são demoradas para serem conseguidas e com isso financeiramente é prejudicial para a empresa. Conforme analisado, não foram encontrados estudos que fazem uma análise sobre o *geomarketing* atuando como ferramenta para a logística, mostrando que o assunto não é abordado e levado com seriedade. Muitos processos realizados na logística e no *marketing* se encontram na dinâmica espacial, o que torna o *geomarketing* ainda mais importante e necessário para as tomadas de decisões. Com a utilização dessa ferramenta o mercado se torna mais complexo, mais planejado e com mais competição entre as empresas.



POR QUE USAR?

Variados podem ser os pontos de partida para estudos preliminares de *geomarketing*, entretanto pode ser a empresa com seu banco de dados, suas informações sobre os clientes, vendas e estatísticas próprias, seu histórico e experiência o princípio ideal para a realização do estudo proposto, somando a essas informações dados a respeito da localização da concorrência, características da pretensa região, e muitos outros. A partir destes dados e o estudo aplicado das técnicas de geoprocessamento soma-se um portfólio de questões que deverão ser respondidas a partir da análise dos dados disponíveis e de outros que devem ser elaborados, face as questões que serão elaboradas como parte do problema a ser analisado e suas questões. Adriana Aparecida Furlan (2011) nos trouxe que:

Questões, tais como: Onde estão os clientes? Quais produtos têm preferência? Com que frequência consome? A que distância do cliente se localiza da loja/empresa? Onde está localizada a concorrência? Quais as características da área/região? Quais os modos de transportes que acessam a área/região?

Para responder a tais questões é necessário espacializar as informações com o auxílio de uma (bem construída) base cartográfica, tendo como principal atributo o eixo de logradouros. Há algumas empresas especializadas na digitalização e comercialização destas bases.

Uma tabela de dados sobre os atributos relativos ao referencial do estudo também é necessária. Quanto mais bem estruturada a tabela melhores serão os resultados finais.

O processo de geocodificação permitirá localizar os atributos (empresas, clientes, concorrentes entre outros) no espaço que se quer analisar. Por menos desenvolvida que possa parecer uma atividade industrial ou comercial em determinada área, estes estudos têm se mostrado eficientes e podem ser uma ferramenta útil para a captação e atração de investimentos.



Podemos entender que o geomarketing é fundamentalmente uma ferramenta que via muita tecnologia utiliza de bancos de dados e estudo geográfico para responder ou auxiliar nas respostas de algumas das mais cruciais perguntas do mundo dos negócios, tais quais:

- Onde estão nossos clientes?
- Onde vivem?
- Quem são os nossos clientes?
- O que fazem?
- Com que frequência consomem?
- Onde está a minha concorrência?
- Qual o melhor local para abrir uma nova loja?
- Quais produtos têm preferência?
- A que distância o cliente se localiza da loja/empresa?
- Quais as características da área/região?
- Quais os modos de transportes que acessam a área/região?

A partir daí os benefícios são mais que evidentes, facilitando em muito a otimização de investimentos em ações de marketing, através da melhor compreensão dos mercados, seus vetores e a capacidade de concentrar esforços e investimentos em nichos mais rentáveis.

O ganho logístico também será significativo, ajustando, criando ou certificando melhores áreas de vendas, posicionamento, rotas e forma de distribuição.

O mapeamento da concorrência pode ajudar na compreensão do mercado, identificando oportunidades, riscos e alternativas em determinada região, minimizando perdas ou potencializando ganhos. Definindo se as posições atuais são as melhores, as possibilidades de atuação e ações de marketing regionalizadas, por exemplo.

Enfim, a análise via *geomarketing* otimiza através de um processo gerador de muita informação, uma forma de determinada empresa conhecer a fundo seu mercado, seja o atual ou o desejado, bem como um meio de potencializar as vendas e a



escolha correta de seu posicionamento e novas estratégias, sejam de preços, produtos ou localização.

CONCLUSÃO

O espaço e o mercado são dinâmicos, a geografia é movimento, e tudo está em constante transformação. Um discurso que negue o acesso às novas tecnologias serve apenas para condenar ao risco de se ficar estacionado num mundo em que o mercado move-se a todo o tempo. O *Geomarketing* é uma potente ferramenta de estudo e informações, com comprovado sucesso torna-se praticamente imprescindível seu uso por organizações que visam na tomada de decisões a maior assertividade possível. As aplicações dentro do *Geomarketing* são tão variadas como as do Marketing em geral, se multiplicam proporcionalmente ao volume de dados disponíveis e recursos envolvidos, principalmente flexibilizando os modelos de pesquisa em função e adaptação ao que se deseja. Atual e poderoso o Geomarketing é um grande aliado dos profissionais de marketing, logística entre tantos outros no mundo corporativo e caminha para se manter assim por tempo considerável.

A interação com a logística foi algo que verificamos que há uma grande deficiência., pois é uma ferramenta que pode ser usada com facilidade e trazer grandes resultados para as empresas que buscam o melhor atendimento para o seu cliente e para o seu fornecedor.

Com esse trabalho foi possível entender e analisar a ferramenta, podendo se tornar mais pra frente uma ferramenta de tomada de decisões que atua com mais frequência para os melhores resultados, já que resultado bom é tudo o que uma empresa precisa e deve possuir.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, Francisco; FIGOLI, Susana. **Geomarketing: Memórias de Viagem**. 2001.

CAVION, Renata; PHILIPS, Jürgen. **Os Fundamentos do Geomarketing: Cartografia, Geografia e Marketing**. COBRAC 2006 Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - UFSC Florianópolis.

FURLAN, A. A. **Geoprocessamento: estudos de Geomarketing e as possibilidades de sua aplicação no planejamento do desenvolvimento socioeconômico**. GEOUSP 2011.

YRIGOYEN, C. C. **El Geomarketing y la Distribución Comercial**. Madrid: **Investigación y Marketing**, n. 79, p. 6-14, 2003

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Pearson, 2008, 624 p..

LATOURE, P., LE FLOC'H, J.. **Géomarketing - Principes, Méthodes et Applications**, Editora d'Organisation, Paris, 2001.

SCHEWE, C. D., SMITH R. M., **Marketing: Conceitos, Casos e Aplicações**. São Paulo, MacGraw-Hill, 1980.

CARDOSO, C.E.P., **Geomarketing como suporte de decisão em gestão do território**. Graduado—[s.l.] UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA, 2011.

Ramos, R.; Oliveira, J.; Epiphany, J.; Ferreira, E. Geomarketing – **Uso de análise espacial como suporte ao marketing empresarial**. In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR,. Anais... . p.4752, 2011. Curitiba: INPE.

GREYNER, E. T. (1983), **Regional-Spatial Analysis in Marketing**.



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

Eurico Laydner Quinteiro Neto

Mônica Maria Mendes Luna

TÍTULO DO ARTIGO: Terminologias para realocação de empresas no âmbito das cadeias de suprimentos

RESUMO

Decisões relacionadas à localização de instalações são estudadas a mais de um século, apesar do antigo interesse no tema, a imprevisibilidade das mudanças internas ou externas as organizações podem levar as empresas a decidir pela realocação de suas instalações. Alterando sua localização uma empresa provoca alterações nos fluxos associados à cadeia de suprimentos que pertence. Por meio de uma revisão da literatura este artigo identifica, apresenta e classifica diferentes estratégias de realocação de empresas suas respectivas terminologias a no âmbito das cadeias de suprimentos. Os resultados sugerem que a transferência de atividades para terceiros bem como a transferência de instalações para outros territórios, são os pilares das diferentes decisões estratégicas relacionadas à realocação de empresas e a consequente realocação de suas cadeias de suprimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Realocação; Empresas; Cadeia; Suprimento; Terminologia;

ABSTRACT

Decisions related to facilities location have been studied for more than a century. Despite the longstanding interest in the subject, the unpredictability of business environment can lead companies decide to relocate facilities. By altering its location a company disturbs the flows within the supply chain which belongs to. Through a literature review this article identifies, presents and classifies distinct strategies of business relocation and its terminologies in the supply chain context. The results found suggests that transferring activities to third-parties, as well as, transfer facilities to other territories are the cornerstones of business relocation strategic decisions and the consequent relocation of its supply chains.

KEYWORDS: Relocation; Business; Supply Chain; Terminology;

RESUMEN



Las decisiones relacionadas con la ubicación de las instalaciones han sido estudiadas durante más de un siglo. A pesar del interés de largo plazo en el tema, la imprevisibilidad del entorno empresarial puede llevar a las empresas a decidir trasladar las instalaciones. Alterando su ubicación, una empresa perturba los flujos dentro de la cadena de suministro a la que pertenece. A través de una revisión de la literatura este artículo identifica, presenta y clasifica distintas estrategias de reubicación de negocios y sus terminologías en el contexto de la cadena de suministro. Los resultados encontrados parecen indicar que la transferencia de actividades a terceros, así como la transferencia de facilidades a otros territorios son los fundamentos de las decisiones estratégicas de reubicación de negocios y la consiguiente reubicación de sus cadenas de suministro.

PALABRAS CLAVE: Reubicación; Empresas; Cadenas; Suministro; Terminología;

1. INTRODUÇÃO

Os problemas relacionados às decisões de localização de instalações são estudados há mais de um século, destacando-se os trabalhos de Johann Heinrich von Thünen, no século XIX e, posteriormente, os de Carl Friedrich Launhardt (LAPORTE; NICKEL; SALDANHA DA GAMA, 2015) e Alfred Weber, no início dos anos 1900 (FANG; WENG, 2010; LAPORTE; NICKEL; SALDANHA DA GAMA, 2015). A decisão de localização de instalações é um tema caracterizado pela interdisciplinaridade, posto que considera elementos de diversas áreas do conhecimento, como matemática, geografia, economia e ciências da computação.

Mudanças tanto internas quanto do ambiente de negócios, decorrentes de imprevistos, podem levar as empresas a decidir pela mudança de local de suas instalações, ou seja, pela realocação de suas instalações (MIN; MELACHRINOUDIS, 1999). Este tipo de decisão pode afetar significativamente as regiões onde as empresas se localizam, como é o caso do impacto sobre a oferta de empregos em regiões altamente especializadas em atividades industriais tradicionais (CARRINCAZEAUX; CORIS, 2015). Além disso, as empresas não atuam como entidades isoladas, ao contrário, estas participam de cadeias de suprimentos, como explica Casson (2013) onde cada estágio de produção compete pelos recursos necessários para sua operação e, muitos desses recursos são limitados a alguns locais, o que leva à especialização geográfica de algumas atividades com o objetivo de fazer melhor uso dos recursos. Assim, ao alterar a localização das instalações, uma empresa pode provocar alterações nos fluxos de bens, informações, de



transações e financeiro de toda uma cadeia, o que exigirá mudanças nos processos e afetará os parceiros da cadeia a qual pertence com, inclusive, possíveis consequências para a economia de regiões, ou países – posto que a saída de uma empresa de uma região pode levar à saída ou fechamento de outras empresas de sua cadeia.

Tradicionalmente, a literatura analisa as decisões relacionadas à realocização de empresas a partir da perspectiva da organização (ver Carrincazeaux e Coris (2015)). Mas há alguns estudos que adotam uma visão macroeconômica, como aqueles nas áreas de geografia, economia e comércio internacional (NIJKAMP; ROSE; KOURTIT, 2015; PELLENBARG et al., 2002). Na perspectiva de cadeias de suprimentos, alguns trabalhos são voltados à análise das estratégias de globalização/internacionalização e fragmentação dessas cadeias (BAILEY; DE PROPRIS, 2014; CASSON, 2013; GRANDINETTI; TABACCO, 2015; STENTOFT; MIKKELSEN; JENSEN, 2016a). Para Stentoft, Mikkelsen e Jensen (2016a) as empresas têm utilizado uma série de estratégias de globalização para lidar com a crescente competição internacional., o que parece indicar um movimento mais intenso das empresas no mercado global, e conseqüentemente, maior frequência de alterações dos locais de suas respectivas instalações e atividades de negócios.

Dentre as decisões de realocização, os autores incluem a decisão de terceirizar atividades ou etapas da produção, o chamado *outsourcing* (HARTMAN et al., 2017), tendo em vista que esta decisão leva a mudanças de locais das atividades produtivas. A transferência de atividades para o exterior, ou *offshoring* é outro exemplo de decisão que leva à realocização de instalações (KUMAR; KWONG; MISRA, 2009; MORADLOU; BACKHOUSE, 2016; WIESMANN et al., 2017). Ao longo do tempo, além destas estratégias, outras surgiram ou foram sendo adaptadas, as quais são acompanhadas de novos termos como: *near-shoring* (BAILEY; DE PROPRIS, 2014; Lacity et al., 2008; HARTMAN et al., 2017), *rural-sourcing* (LACITY; WILLCOCKS; ROTTMAN, 2008), *insourcing* (ARLBJØRN; MIKKELSEN, 2014; STENTOFT; MIKKELSEN; JENSEN, 2016b) e, de mais recente destaque, o *backshoring/reshoring* (ARLBJØRN; MIKKELSEN, 2014; GRAY et al., 2013; MORADLOU; BACKHOUSE, 2016).



Considerando o caráter interdisciplinar dos estudos sobre realocização de empresas e as decisões estratégicas relacionadas, este artigo identifica, apresenta e classifica os diferentes termos associados a este fenômeno de realocização e os analisa a partir de uma perspectiva de cadeia de suprimentos. Assim, com o caráter exploratório, o presente trabalho procura contribuir para a melhor compreensão dos vários termos associados a realocização e as suas peculiaridades. Para tanto, escolheu-se como procedimento metodológico a revisão terciária da literatura, a qual segundo Garousi e Mantyla (2016) tem o intuito de compilar informações relevantes de outros trabalhos de forma a facilitar pesquisas futuras.

Este artigo está organizado em seis seções, além desta Introdução. A segunda seção apresenta os aspectos metodológicos, as estratégias de busca utilizadas e procedimentos adotados na pesquisa. A terceira seção trata dos aspectos teóricos e, de forma breve, destaca a relação entre a locação/relocação de empresas e a gestão da cadeia de suprimentos. A análise de conteúdo dos artigos identificados por meio de uma revisão sistemática da literatura, bem como as terminologias relacionadas com as estratégias de realocização de empresas no âmbito das cadeias de suprimentos, compõe a quarta seção. Na quinta seção são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa e, por fim, na seção seis, as conclusões pertinentes e sugestões para pesquisas futuras são apresentadas.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Uma variedade de termos associados às estratégias de realocização de empresas pode ser encontrada na literatura acadêmica, não apenas nas áreas de gestão e negócios, mas também na geografia, matemática e ciências da computação. Com o objetivo de analisar estes termos sob a ótica da gestão de cadeias de suprimentos, foi adotado um procedimento de revisão da literatura, mais especificamente, revisão terciária.

Uma revisão terciária da literatura, de acordo com (GAROUSI; MANTYLA, 2016; KITCHENHAM et al., 2010), consiste em uma revisão sistemática de publicações tanto de estudos primários quanto secundários. Três etapas principais caracterizam o procedimento metodológico adotado nesse artigo, quais sejam: i) definição das bases



de dados e dos parâmetros de busca, tais como tipo de material bibliográfico e palavras-chave usadas; ii) identificação de artigos nas bases e eliminação de repetidos; iii) leitura e análise de títulos e resumos para verificação da pertinência do artigo aos objetivos do trabalho e posterior leitura dos artigos para identificação dos termos relacionados à realocização e seus respectivos conceitos.

Quadro 1 - Parâmetros de busca

Bases de dados	Scopus	Emerald Insight	Engineering Village
Campos de busca	<i>Title/Abstract/Keywords</i>	<i>Abstract</i>	<i>Subject/Title/Abstract</i>
Tipo de documento	Artigos científicos		
Cobertura temporal	Sem delimitação temporal		
Idioma	Inglês		
Palavras-chaves	<i>supply chain E reshoring OU nearshoring OU inshoring OU offshoring OU backshoring OU relocation OU reorganization</i>		

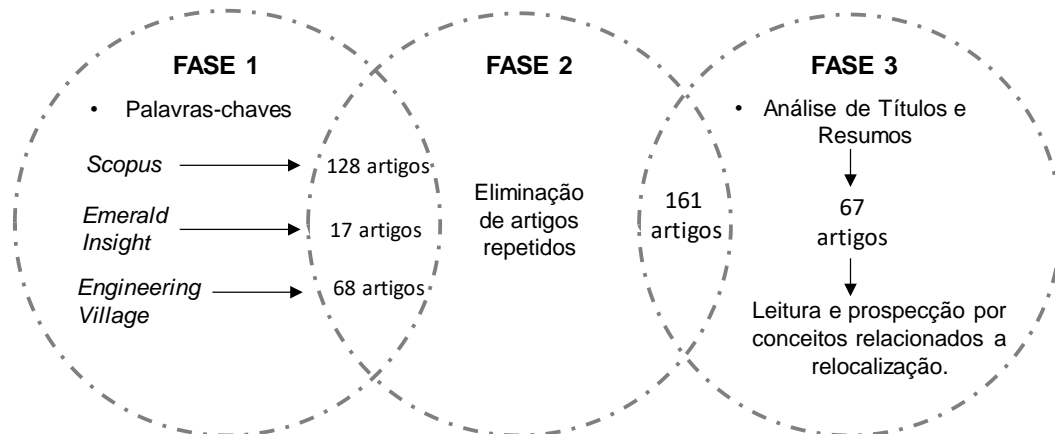
Fonte: Elaborado pelos Autores (2017)

Os parâmetros definidos para realização da busca nas bases de dados são mostrados na Quadro 1. A busca permitiu identificar um total de 213 artigos que, após a eliminação dos repetidos, o conjunto de artigos foi reduzido para 161 artigos. Em seguida, procedeu-se a leitura dos títulos e resumos, etapa que permitiu a eliminação de artigos não relacionados com o escopo desta pesquisa. Ao final, 67 artigos selecionados, os quais contemplam um horizonte de publicação de 18 anos, foram lidos e analisados. Nestes artigos buscou-se por definições e expressões relacionadas a 'relocalização', tais como *offshoring*, *reshoring*, *in-sourcing*, etc. A análise foi conduzida com base nas diferenças e similaridades entre os termos que tratam de estratégias de localização/relocalização de empresas e sua relação com cadeias de suprimentos.

O procedimento de pesquisa adotado (Figura 1) permitiu encontrar, dentre outros trabalhos, artigos de revisão da literatura (WIESMANN et al., 2017; MORADLOU; BACKHOUSE, 2016); propostas de modelos matemáticos para realocização de instalações (SHIRAZI; FAZLOLLAHTABAR; SHAFI, 2008; MELACHRINOUDIS; MIN, 2000; WANG; GAO; MUKHOPADHYAY, 2016); e também trabalhos que versam sobre impactos da reorganização de cadeias de suprimentos específicas (FALKOWSKI, 2015; OSSES; KIES; SCHULTE, 2013).



Figura 1 - Procedimento de pesquisa



Fonte: Elaborado pelos Autores (2017)

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Devido à distribuição geográfica heterogênea dos recursos naturais, as organizações que formam as cadeias de suprimento desempenham um importante papel para garantir a oferta de matérias-primas e produtos acabados nos pontos de uso ou consumo, por meio das atividades de produção e distribuição. Por esta razão, quando são identificadas novas demandas ou fontes de matérias-primas, pode surgir uma necessidade de se construir instalações novas (NARAHARISSETTI; KARIMI; SRINIVASAN, 2008), levando as empresas a se aventurar em novos territórios, implantar novas instalações e/ou firmar parcerias com companhias distantes (NARAHARISSETTI; KARIMI; SRINIVASAN, 2008). Muitas vezes, estas instalações visam garantir uma maior proximidade com os fornecedores (e consumidores) para reduzir o tempo de atendimento e os custos de distribuição (TSAY, 2013).

De acordo com Ghosh e Craig (1983 *apud* Shang *et al.*, 2009), uma boa localização pode permitir a obtenção de vantagens competitivas difíceis de serem superadas pelos competidores, e, segundo Danese e Vinelli (2009), esta é uma das razões que levam as empresas a relocalizar suas instalações produtivas. Danese e Vinelli (2009) também afirmam que esta mudança tem um impacto que se estende por toda a rede de fornecedores destas empresas. Assim, em um processo de relocalização de instalações deve-se buscar minimizar quaisquer potenciais interrupções nas atividades de uma cadeia de suprimentos decorrentes destes impactos (MIN; MELACHRINOUDIS, 1999).

A *Location Science* (ciência da localização) (LAPORTE; NICKEL; SALDANHA DA GAMA, 2015) ou *Location Theory* (teoria da localização) (SMITH; LAPORTE; HARPER, 2009) trata deste tema, e é considerada uma ciência interdisciplinar, com fundamentos na área da matemática, economia, geografia e ciências da computação, e com aplicações em diversas áreas. De acordo com Laporte, Nickel e Saldanha da Gama (2015), o primeiro registro de uma análise de localização em um contexto econômico é creditado a Johann Heinrich von Thünen, no início do século XIX. Von Thünen estudou o desenvolvimento rural no entorno de centros urbanos, considerando diferentes atividades agrícolas e a relação de seu rendimento por unidade de área, perecibilidade e dificuldade de entrega dos produtos ao mercado.

O modelo de Von Thünen visa prever o comportamento de um sistema e busca responder questões como “por que fazemos isso?”, ao invés de “o que devemos fazer?” (LAPORTE; NICKEL; SALDANHA DA GAMA, 2015). De acordo com os autores, os primeiros modelos de localização capazes de responder a segunda pergunta foram propostos por Carl Friedrich Launhardt e Alfred Weber. O modelo de Launhardt tinha como objetivo obter o traçado ótimo para uma rota ferroviária que conectava três pontos enquanto o de Weber tratava do impacto dos custos de transporte sobre as decisões de localização.

Embora os modelos de localização de von Thünen, Launhardt e Weber sejam ainda relevantes para diversas áreas, Pellenbarg et al. (2002) afirmam que teorias sobre a realocação de empresas são raras. De forma geral, os problemas de realocação são considerados casos especiais dos problemas de localização e se caracterizam por levarem em conta a decisão de substituição de um local por outro (PELLENBARG et al., 2002) sendo, portanto, considerados uma vertente relativamente nova dos estudos de localização (ARSHADI; FAZLOLLAHTABAR, 2009). Vale ressaltar que a realocação de empresas altera a configuração das cadeias de suprimentos e, conforme afirma Tsay (2013), mesmo as decisões de mudanças de local feita por uma única empresa resultam em mudanças na configuração da cadeia de suprimentos e nas relações com os demais membros desta (CUCCHIELLA; GASTALDI, 2006 apud LEE; CHEN, 2012).



A realocação de empresas e consequente internacionalização das cadeias de suprimentos na qual fazem parte, segundo (Grandinetti e Tabacco, 2015; Hammami and Frein, 2014; Mefford, 2010; Wiesmann *et al.*, 2017) levou a transferência da manufatura e serviços para localidades que oferecem vantagens, tais como: custos mais baixos e maior disponibilidade de mão de obra local, alíquotas diferenciadas de impostos ou subsídios, facilidade de acesso a fontes de matéria-prima dentre outras.

Tate e Bals (2017) argumentam que as empresas globais estão re-avaliando a configuração de suas cadeias de suprimentos, devido à aumentos de salários e encargos em países tipicamente caracterizados por possuírem mão de obra barata, mudanças econômicas e riscos relacionados ao rompimento das cadeias de suprimentos, sendo assim, as decisões relacionadas à localização tornaram-se uma forma de diferenciação estratégica (COYLE, 2010)

Para facilitar a compreensão as decisões estratégicas de realocação, estas podem ser classificadas em função da: (i) localização geográfica, ou seja, localização física das instalações e atividades e, (ii) modo de governança, organização que realiza a atividade (TATE; BALS, 2017). De forma semelhante, Wiesmann *et al.* (2017) caracterizam estas decisões em função: (i) do ator que desempenha a atividade; (ii) do local onde são realizadas as atividades, e (iii) das mudanças ou movimentação dos atores entre os locais. Por sua vez, Søndergaard, Oehmen e Ahmed-Kristensen (2016) afirmam que a internacionalização e globalização do desenvolvimento de produtos dependem de: (i) local onde são armazenados os recursos e (ii) quem detém a propriedade dos recursos.

Assim, a localização geográfica e o ator que desempenha a atividade, mencionados nestes trabalhos, constituem elementos importantes para diferenciar os termos associados às várias estratégias de realocação.

4. TERMOS PARA RELOCALIZAÇÃO DE EMPRESAS E CADEIAS DE SUPRIMENTOS

Com base na pesquisa bibliográfica, 23 termos referentes a estratégias de realocação foram identificados em artigos publicados entre os anos de 2008 a 2017. Em seguida, procedeu-se uma análise destes termos e respectivas definições, com



base na estrutura apresentada na seção anterior, que inclui três fatores: (i) localização geográfica das instalações, (ii) ator que desempenha a atividade, e (iii) organização que detém a propriedade dos recursos.

Destaca-se que, terminologia é definida como uma disciplina da linguagem dedicada ao estudo científico de conceitos e termos pertencentes à uma ciência, arte, autor ou entidade social, visando facilitar a comunicação precisa e sem ambiguidade em uma determinada área do conhecimento (PAVEL; NOLET, 2001), e tem por objetivo criar uma conexão entre “sinais”, “conceitos” e “objetos” (qualquer coisa que possa ser percebida ou concebida), de maneira que um “sinal” refira-se precisamente à um “conceito”, e que este “conceito” defina um “objeto” (DEPECKER, 2015 p.37).

Assim, para facilitar o entendimento dos termos encontrados na busca bibliográfica (Quadros a seguir), sugere-se uma análise morfológica das palavras (‘sinais’). Assim, identifica-se que os prefixos se referem as ações da organização em análise, por exemplo, ‘re-’ significa reverter, ‘in-’ transferir para dentro, ‘out-’ transferir para fora. Já os sufixos, permitem a divisão dos termos em dois grandes grupos. O primeiro grupo, sufixo *sourcing*, é relativo ao ator que fornece ou oferece os recursos e desempenha as atividades. Já o segundo grupo, referente ao sufixo *shoring*, remete à localização física das empresas, atividades e/ou instalações.

Sendo assim, esta análise morfológica identifica os ‘sinais’ (prefixos e sufixos) que correspondem à ‘conceitos’ (os fatores de Tate e Bals, Wiesmann et al., e Søndergaard, Oehmen e Ahmed-Kristensen) que definem ‘objetos’ (estratégia de realocização).

Quadro 2 - Termos de realocização relacionados à *sourcing*

Termos	Conceito	Referência
<i>Outsourcing</i>	É a transferência de certas funções de negócios para locais diferentes ou contratação de empresa de terceiros	(BAHRAMI, 2009)
	É a transferência das funções de aquisição ou fornecimento de materiais para terceiros.	(CASSON; WADESON, 2013)
	É a transferência total ou parcial das atividades desempenhadas internamente, bem como, da propriedade e controle destas para terceiros.	(STENTOFT; MIKKELSEN; JENSEN, 2016b)
	É a realização de atividades sob arranjo contratual de terceiros.	(WIESMANN et al., 2017)



	É a transferência de atividades de uma organização para outra.	(TSAY, 2013)
	É a gestão da produção por uma empresa contratada.	(ARLBJØRN; LÜTHJE, 2012)
	É a contratação de terceiros para desempenhar funções ou atividades de forma mais eficiente.	(RODRÍGUEZ-DÍAZ; ESPINO- RODRÍGUEZ, 2006)
	É a subcontratação de um produto ou processo proveniente de uma organização externa.	(TATE; ELLRAM, 2009)
	É a contratação de outra organização para desempenhar atividades.	(STEVEN; DONG; CORSI, 2014)
	É a transferência da propriedade e controle das atividades para terceiros.	(ARLBJØRN; MIKKELSEN, 2014)
<i>Global outsourcing</i>	É a obtenção de recursos de um local estrangeiro, os quais não pertencem à empresa.	(SØNDERGAARD; OEHMEN; AHMED- KRISTENSEN, 2016)
<i>Local outsourcing</i>	É obtenção de recursos locais de propriedade de terceiros.	(SØNDERGAARD; OEHMEN; AHMED- KRISTENSEN, 2016)
<i>Insourcing</i>	É a transferência da produção, que outrora foi terceirizada, novamente para dentro da empresa (sentido oposto ao <i>outsourcing</i>). Pode significar a transferência das atividades para uma instalação de propriedade da empresa em outro país.	(ARLBJØRN; MIKKELSEN, 2014)
	É a mudança das atividades anteriormente transferidas para fora da empresa, novamente para dentro da companhia.	(STENTOFT; MIKKELSEN; JENSEN, 2016b)
<i>Rural sourcing</i>	É a localização de centros de desenvolvimento de fornecedores em áreas remotas nos Estados Unidos da América. O baixo custo de vida das áreas rurais permite que os fornecedores paguem salários menores a seus empregados sem comprometer sua qualidade de vida. Os salários baixos representam aos consumidores, preços mais baixos.	(LACITY; WILLCOCKS; ROTTMAN, 2008)
<i>Freelance outsourcing</i>	É a contratação de indivíduos por empresas por meio da internet. Os serviços ofertados referem-se ao desenvolvimento de códigos e programas e são desempenhados à distância.	(LACITY; WILLCOCKS; ROTTMAN, 2008)

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017)

Uma análise com base na frequência das palavras que são usadas para definir os termos do Quadro 2 foi elaborada. O resultado (Figura 2) permite observar que estes estão relacionados com a transferência de atividades para terceiros.



	É a realocação da manufatura para países estrangeiros dos recursos de propriedade da empresa.	(STEVEN; DONG; CORSI, 2014)
	É a gestão da produção por uma empresa subsidiária.	(ARLBJØRN; LÜTHJE, 2012)
	É a realocação de processos de negócios para uma região diferente do local sede da empresa.	(VIVEK; RICHEY JR.; DALELA, 2009)
	É uma forma de terceirização onde as atividades são desenvolvidas em países estrangeiros.	(DOU; SARKIS, 2010)
	É o desempenho de atividades fora do país da empresa mãe, como forma de atender requisitos operacionais, domésticos ou internacionais.	(PATRUCCO; SCALERA; LUZZINI, 2016)
<i>Captive offshoring/Captive offshore</i>	É a gestão interna de atividades realizadas em solo estrangeiro, pela criação de uma empresa subsidiária por meio de investimento em outro país, ou pela aquisição de uma empresa estrangeira existente por meio de investimento em participações.	(PATRUCCO; SCALERA; LUZZINI, 2016)
	É quando os recursos pertencem a empresa, porém encontram-se em uma subsidiária estrangeira.	(SØNDERGAARD; OEHMEN; AHMED-KRISTENSEN, 2016)
<i>Near-shoring/Nearshoring</i>	É a contratação de atividades de terceiros localizados em um país adjacente.	(LACITY; WILLCOCKS; ROTTMAN, 2008)
	É uma alternativa ao <i>offshoring</i> , na qual as atividades embora não fiquem em solo doméstico ficam localizadas mais próximas para mitigar dificuldades impostas por longas distâncias enquanto mantêm os benefícios proporcionados pelo <i>offshoring</i> .	(TSAY, 2013)
	Quando o local de produção está mais perto do país de origem do que o local utilizado para <i>offshore</i> .	(HUQ; PAWAR; ROGERS, 2016)
<i>Backshoring</i>	É a transferência da produção de volta para a empresa (direção oposta ao <i>offshoring</i>). Não implica necessariamente em relocar a manufatura para o país em que foi originalmente relocada, mas pode significar mover as atividades para outro país em que a empresa detenha instalações.	(ARLBJØRN; MIKKELSEN, 2014)
	É a transferência de atividades realizadas no exterior, de volta para o país de origem.	(STENTOFT; MIKKELSEN; JENSEN, 2016a)
<i>Reshoring</i>	É a estratégia oposta de uma decisão <i>offshoring</i> ou <i>offshore outsourcing</i> .	(GRAY et al., 2013)
	É a realocação de atividades que foram previamente transferidas para países estrangeiros, de volta para o país sede da empresa.	(WIESMANN et al., 2017)
	É o retorno das atividades de produção para o país de origem	(HUQ; PAWAR; ROGERS, 2016)
<i>In-house reshoring</i>	É transferência das atividades de manufatura executadas nas próprias instalações em solo estrangeiro para instalações próprias em solo norte-americano, de forma a atender o mercado local.	(GRAY et al., 2013)

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017)



do *offshore*, como por exemplo, a não obtenção das reduções de custos e benefícios esperados.

Segundo Casson (2013), a divisão do trabalho pode ocorrer dentro de uma planta fabril ou entre várias plantas, devido ao fato de diferentes habilidades estarem disponíveis em locais diferentes. Dessa forma, uma firma pode adotar o *offshore* sem terceirizar (*outsource*), pode terceirizar sem transferir as atividades para o exterior, adotar ambas estratégias ou nenhuma delas, sendo assim, *offshoring* e *outsourcing* são decisões distintas para qualquer atividade dada (TSAY, 2013).

Quadro 4 - Outros termos relacionados à realocização

Termos	Conceito	Referência
Desinternacionalização	É qualquer atividade, voluntária ou obrigatória, que diminua o envolvimento de uma empresa nas suas atuais atividades transfronteiriças.	(MORADLOU; BACKHOUSE, 2016)
Migração Internacional	É a transferência de uma ou mais atividades de negócios para um local fora do seu país de origem.	(LEE; CHEN, 2012)
<i>Outsourced reshoring</i>	É a realocização das atividades de fabricação que estavam sendo realizadas por terceiros no exterior, para outras empresas baseadas nos EUA, visando atender a demanda do mercado local.	(GRAY et al., 2013)
<i>Outsourcing offshore/offshore outsourcing</i>	É a transferência de certas funções de negócios ou contratação de empresa terceirizada, para um país estrangeiro.	(BAHRAMI, 2009)
	É a realocização de atividades e empregos para países de baixo custo.	(ROTHENBERG; HIRA; TANG, 2008)
	É a contratação de uma organização externa, fora do país de origem da empresa focal, para desempenhar parcialmente ou totalmente suas atividades de negócio.	(TATE; ELLRAM, 2009)
	É a realocização da manufatura para países estrangeiros, os recursos são de propriedade de terceiros.	(STEVEN; DONG; CORSI, 2014)
	É a transferência de partes da cadeia de valor para empresas fora das fronteiras nacionais da empresa matriz, em um local comparativamente distante.	(HUQ; PAWAR; ROGERS, 2016)
	É a transferência de processos internos para um provedor de serviços externo por meio de um acordo baseado em contrato.	(PATRUCCO; SCALERA; LUZZINI, 2016)
<i>Reshoring for outsourcing</i>	É a realocização das atividades de fabricação que estavam sendo desempenhadas no exterior por meio de instalações próprias, para empresas baseadas nos EUA, visando atender a demanda do mercado local.	(GRAY et al., 2013)
<i>Reshoring for insourcing</i>	É a realocização das atividades de fabricação que estavam sendo desempenhadas por empresas no exterior, de volta para instalações próprias nos	(GRAY et al., 2013)



	EUA, visando atender a demanda do mercado local.	
<i>Intelli-sourcing</i>	É a combinação do conhecimento local e as habilidades-chave das redes globais para construir relacionamentos na cadeia de suprimentos visando a redução de custos de forma colaborativa.	(FINE, 2013)
Internacionalização	É a movimentação das operações de uma firma para o exterior	(SØNDERGAARD; OEHMEN; AHMED-KRISTENSEN, 2016)
Desenvolvimento Global de Produtos	É a prática de dispersar globalmente as atividades relacionadas ao desenvolvimento de produtos.	(SØNDERGAARD; OEHMEN; AHMED-KRISTENSEN, 2016)
<i>Right-shoring</i>	É o equilíbrio das atividades de fabricação desenvolvidas no país de origem e países estrangeiros.	(SØNDERGAARD; OEHMEN; AHMED-KRISTENSEN, 2016)
	É a decisão que considera os benefícios e riscos relativos à <i>offshoring</i> , <i>nearshoring</i> ou <i>reshoring</i> , ao mesmo tempo que sintetizam as várias dimensões gerenciais e geográficas que estão disponíveis às empresas, possibilitando a ação correta sobre qual estratégia de realocização escolher.	(TATE; BALS, 2017)
<i>Overshoring</i>	É a crescente dependência de fornecedores estrangeiros em atividades com alto valor agregado na cadeia de valor, tais como Pesquisa & Desenvolvimento, projetos, testes e engenharia.	(WHITFIELD, 2017)

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017)

Como destaque no Quadro 4, tem-se que os conceitos de *intelli-sourcing*, *right-shoring* e *overshoring* permeiam todas outras estratégias de realocização, posto que, estes referem-se à 'intensidade' da utilização destas. Que pode ser interpretado como uma resposta aos 'excessos' da adoção de terceirização e realocização de atividades. Além disso, verifica-se que os termos apresentados no Quadro 4 descrevem estratégias que mesclam a transferência de atividades para outrem, característica predominante dos termos relacionados à *shoring*, além de alterar os territórios onde estas atividades realizadas, tal qual os termos associados à *sourcing*.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A decisão de realocização geralmente resulta em um esforço de longo prazo por parte da empresa que deseja mudar, e portanto, não se pretende que o novo local seja alterado tão rapidamente (MIN; MELACHRINOUDIS, 1999). Conforme mencionado por Arshadi e Fazlollahtabar (2009), realocar uma instalação produtiva é um projeto



industrial complexo em que as empresas muitas vezes são relutantes em se envolver com situações do tipo.

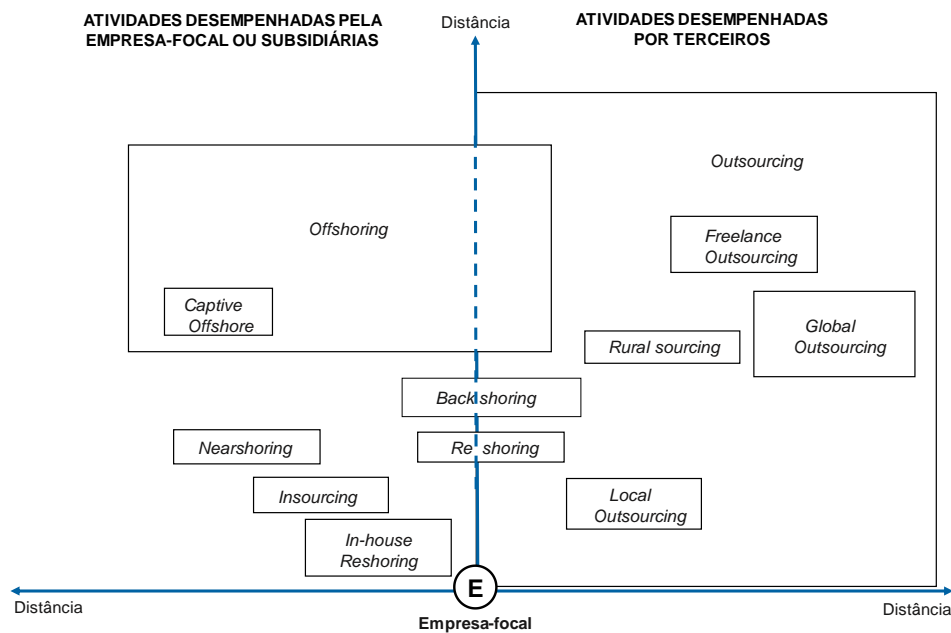
A primeira fase da adoção do *outsourcing* e *offshoring* se caracterizou pela transferência de atividades que exigem mão-de-obra intensiva e, as fases seguintes, incluíram atividades relacionadas a serviços, planejamento e gestão (YOUNGDAHL; RAMASWAMY; VERMA, 2008). O termo *overshoring*, de certa forma, descreve as consequências das fases subsequentes à adoção do *outsourcing* e *offshoring*: como descreve Whitfield (2017), está acontecendo uma crescente dependência de terceiros para desempenhar atividades de maior valor agregado, como Pesquisa & Desenvolvimento.

Em virtude de situações como as mencionadas acima, a decisão de se reverter a estratégia de *offshoring*, previamente adotada, também tem ganhado força (MORADLOU; BACKHOUSE, 2016). As empresas começaram a mudar suas instalações produtivas de volta ao país de origem (GRANDINETTI; TABACCO, 2015), tendência que recebe a denominação de *reshoring* ou *re-shoring* – no qual de acordo com Srai e Ané (2016) sob a perspectiva acadêmica este é um fenômeno relativamente novo, mas que apesar do crescente interesse, pesquisas sobre os resultados dessa estratégia ainda são raras e centradas nos Estados Unidos da América. Como não há um consenso sobre o termo, outros termos surgem para descrever fenômenos semelhantes, tais como: *desinternacionalização*, *desinvestimento internacional* (MORADLOU; BACKHOUSE, 2016), *repatriação* (TSAY, 2013), *offshoring reverso*, *home-shoring*, *on-shoring* e *back-reshoring* (SRAI; ANÉ, 2016).

A miríade de termos e respectivos conceitos que se sobrepõem, não diz respeito apenas à estratégia de *reshoring*, mas sim ao fenômeno da realocação como um todo, ao exemplo dos termos como *Internacionalização*, *Desenvolvimento Global de Produtos* e *Migração Internacional*, apresentados no Quadro 4. Justamente, no sentido oposto ao que a disciplina da terminologia objetiva: uma comunicação sem ambiguidades. Tendo em vista o melhor entendimento dos termos expostos na seção anterior e visando facilitar a compreensão dos conceitos ambíguos acerca das estratégias de realocação (*sourcing* e *shoring*) apresenta-se a Figura 3.



Figura 3 - Estratégias de relocação



Fonte: Elaborado pelos Autores (2017)

Observa-se que a distância da empresa-focal é um fator mencionado com frequência no conceito dos termos, sendo assim, um dos eixos de análise na Figura 3 é a distância geográfica. Destaca-se a intersecção do *outsourcing* com outras estratégias, dado que, o primeiro quadrante da Figura 3 é dedicado exclusivamente para decisões que tratam sobre atividades desempenhadas por terceiros. Verifica-se também que, algumas estratégias abrangem os dois quadrantes, em virtude de serem decisões que independem de a atividade de negócio ser desempenhada pela empresa-focal, subsidiária ou terceiros.

Por fim, a Figura 3 em conjunto com os Quadros apresentadas na seção anterior, permite assumir que o *outsourcing* e *offshoring* são os pilares do fenômeno de relocação de empresas e, por conseguinte da relocação de cadeias de suprimentos, pois as combinações entre as duas estratégias e suas respectivas contrapropostas permitem caracterizar as diferentes configurações de locais e atores relacionados as atividades de uma empresa.

Portanto, com base no exposto, define-se o fenômeno da relocação de empresas no âmbito das cadeias de suprimentos como um conjunto de decisões estratégicas



cujo a identificação exige o discernimento do local onde a atividade de negócio é desenvolvida, a quem pertence a propriedade dos recursos e instalações, bem como, a organização que está desempenhando a atividade em análise.

No que diz respeito ao portfólio de artigos obtidos a partir da revisão bibliográfica, destaca-se que dos 67 artigos selecionados, 10 citam o trabalho de (FRATOCCHI et al., 2014), que segundo Arlbjørn e Mikkelsen (2014) fornece uma importante contribuição para a literatura acadêmica sobre as estratégias de manufatura relacionadas à *backshoring* e à estratégias de globalização no geral. Bailey e De Propriis (2014) argumentam que Fratocchi et al., (2014) apresentam uma meta-análise abrangente e crítica das recentes contribuições sobre *reshoring*, *backshoring*, *onshoring* e *in-shoring*. O artigo de (FRATOCCHI et al., 2014) não estava em nossa amostra inicial de 213 artigos, devido ao fato de nossa estratégia de pesquisa buscar o termo “*supply chain*” nos campos títulos, assunto e palavras-chave, enquanto os referidos autores mencionam essa palavra no corpo do texto. Assim, devido ao fator desta ser uma obra muito referenciada, foi incluída no portfólio de artigos analisados Fratocchi et al., (2014). De maneira a enriquecer o portfólio, incluiu-se ainda os trabalhos de (BAHRAMI, 2009), sobre terceirização *offshore*, (KUMAR; KWONG; MISRA, 2009), sobre mitigação de riscos em operações de negócios *offshore*, e (RODRÍGUEZ-DÍAZ; ESPINO-RODRÍGUEZ, 2006), cujo trabalho versa sobre *supply chain redesign*. Estes trabalhos apresentam termos relacionados a realocização de empresas no âmbito da cadeia de suprimentos e são citados em alguns dos 67 artigos que compõem o portfólio inicial de artigos. Embora a estratégia de pesquisa adotada contemple apenas documentos do tipo ‘artigos’, a monografia de (TSAY, 2013) estava indexada em algumas das bases de dados utilizadas e portanto faz parte do portfólio da presente pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos relacionados à localização são caracterizados por serem interdisciplinares, e possuírem mais de um século de desenvolvimento. Acompanhando a reação das empresas globais, face a crescente competição internacional, as pesquisas sobre realocização de empresas complementam as tradicionais pesquisas de localização. O presente artigo, ao identificar os termos



utilizados para definir a realocação de empresas no âmbito das cadeias de suprimentos, mostra que, é necessário identificar três fatores; a localização geográfica em que ocorre a atividade analisada, a organização que detém a propriedade dos recursos utilizados e o ator que desempenha a respectiva atividade.

No que diz respeito ao estudo dos termos utilizados para representar as estratégias de realocação, com a identificação dos sufixos '*sourcing*' e '*shoring*' é possível discernir os três fatores mencionados, posto que, o primeiro sufixo refere-se ao ator que fornece ou oferece os recursos e desempenha as atividades, e o segundo sufixo diz respeito a localização física destes atores, atividades e/ou instalações. Assim, identificou-se que os termos relacionados a '*sourcing*' se referem a transferência total ou parcial de atividades de atividades para terceiros ou para a própria empresa, e as estratégias relacionadas à '*shoring*' tratam da transferência de atividades e instalações para outros territórios, geralmente estrangeiros. Além disso, encontram-se termos que buscam descrever ao mesmo tempo a transferência de atividades e a alteração de localização geográfica.

Esta pesquisa identificou 23 termos para as estratégias de realocação de empresas, apesar de se ter registro de algumas dessas terminologias por mais de três décadas (por exemplo *outsourcing*), o conjunto de artigos dois quais foram extraídas contempla um horizonte de publicação de nove anos. Após análise, as 23 terminologias parecem indicar que, as bases da realocação de empresas e respectivas cadeias de suprimentos residem nas estratégias de *outsourcing* e *offshoring*. Sugere-se para trabalhos futuros, a investigação das vantagens e desvantagens da adoção de cada uma das 23 estratégias de realocação aqui mencionadas, bem como, o contexto em que são empregadas e os motivos que levam a sua utilização.

REFERÊNCIAS

ARLBJØRN, J. S.; LÜTHJE, T. Global operations and their interaction with supply chain performance. **Industrial Management and Data Systems**, v. 112, n. 7, p. 1044–1064, 2012.

ARLBJØRN, J. S.; MIKKELSEN, O. S. Backshoring manufacturing: Notes on an important but under-researched theme. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 20, n. 1, p. 60–62, 2014.

ARSHADI, A.; FAZLOLLAHTABAR, H. An immunity-based control framework for facilities relocation in supply chain. **International Journal of Intelligent Systems Technologies and Applications**, v. 7, n. 2, p. 188–204, 2009.

BAHRAMI, B. A look at outsourcing offshore. **Competitiveness Review**, v. 19, n. 3, p. 212–223,



2009.

BAILEY, D.; DE PROPRIS, L. Manufacturing reshoring and its limits: The UK automotive case. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 7, n. 3, p. 379–395, 2014.

CARRINCAZEAX, C.; CORIS, M. Why Do Firms Relocate? Lessons from a Regional Analysis. **European Planning Studies**, v. 23, n. 9, p. 1695–1721, 2015.

CASSON, M. Economic analysis of international supply chains: An internalization perspective. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, n. 2, p. 8–13, 2013.

CASSON, M.; WADESON, N. The Economic theory of international Supply Chains: A Systems View. **International Journal of the Economics of Business**, v. 20, n. 2, p. 163–186, 2013.

COYLE, A. Are you in this country? How “Local” social relations can limit the “globalisation” of customer services supply chains. **Antipode**, v. 42, n. 2, p. 289–309, 2010.

DANESE, P.; VINELLI, A. Supplier network relocation in a capital-intensive context: A longitudinal case study. **International Journal of Production Research**, v. 47, n. 4, p. 1105–1125, 2009.

DOU, Y.; SARKIS, J. A joint location and outsourcing sustainability analysis for a strategic offshoring decision. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 2, p. 567–592, 2010.

FALKOWSKI, J. Economic effects of reorganising an agro-food supply chain: some evidence from Poland. **Journal of Organizational Change Management**, v. 28, n. 5, p. 704–723, 2015.

FANG, D.; WENG, W. **KPI evaluation system of location decision for plant relocation from the view of the entire supply chain optimization**. 2010 IEEE International Conference on Automation and Logistics, ICAL 2010. **Anais...Shatin**: IEEE Computer Society, 2010

FINE, C. Intelli-sourcing to replace offshoring as supply chain transparency increases. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, n. 2, p. 6–7, 2013.

FRATOCCHI, L. et al. When manufacturing moves back: Concepts and questions. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 20, n. 1, p. 54–59, 2014.

GAROUSI, V.; MANTYLA, M. V. A systematic literature review of literature reviews in software testing. **Information and Software Technology**, v. 80, p. 1339–1351, 2016.

GRANDINETTI, R.; TABACCO, R. A return to spatial proximity: Combining global suppliers with local subcontractors. **International Journal of Globalisation and Small Business**, v. 7, n. 2, p. 139–161, 2015.

GRAY, J. V. et al. The reshoring phenomenon: What supply chain academics ought to know and should do. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, n. 2, p. 27–33, 2013.

HAMMAMI, R.; FREIN, Y. Redesign of global supply chains with integration of transfer pricing: Mathematical modeling and managerial insights. **International Journal of Production Economics**, v. 158, p. 267–277, 2014.

HARTMAN, P. L. et al. Nearshoring, reshoring, and insourcing: Moving beyond the total cost of ownership conversation. **Business Horizons**, v. 60, n. 3, p. 363–373, 2017.

HUQ, F.; PAWAR, K. S.; ROGERS, H. Supply chain configuration conundrum: how does the pharmaceutical industry mitigate disturbance factors? **Production Planning and Control**, v. 27, n. 14, p. 1206–1220, 2016.

KITCHENHAM, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering-A tertiary study. **Information and Software Technology**, v. 52, n. 8, p. 792–805, 2010.



- KUMAR, S.; KWONG, A.; MISRA, C. Risk mitigation in offshoring of business operations. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 4, p. 442–459, 2009.
- LACITY, M. C.; WILLCOCKS, L. P.; ROTTMAN, J. W. Global outsourcing of back office services: lessons, trends, and enduring challenges. **Strategic Outsourcing: An International Journal**, v. 1, n. 1, p. 13–34, 2008.
- LAPORTE, G.; NICKEL, S.; SALDANHA DA GAMA, F. **Location Science**. [s.l.] Springer International Publishing Switzerland, 2015.
- LEE, T.-R. (JIUN-S.; CHEN, Y. J. Strategic analysis of offshore migration of polluting firms and suppliers: an option value perspective. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 6, p. 666–674, 2012.
- MEFFORD, R. N. Offshoring, lean production and a sustainable global supply chain. **European Journal of International Management**, v. 4, n. 3, p. 303–315, 2010.
- MELACHRINOUDIS, E.; MIN, H. Dynamic relocation and phase-out of a hybrid, two-echelon plant/warehousing facility: a multiple objective approach. **European Journal of Operational Research**, v. 123, n. 1, p. 1–15, 2000.
- MIN, H. K.; MELACHRINOUDIS, E. The relocation of a hybrid manufacturing/distribution facility from supply chain perspectives: A case study. **Omega**, v. 27, n. 1, p. 75–85, 1999.
- MORADLOU, H.; BACKHOUSE, C. J. A review of manufacturing re-shoring in the context of customer-focused postponement strategies. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture**, v. 230, n. 9, p. 1561–1571, 2016.
- NARAHARISETTI, P. K.; KARIMI, I. A.; SRINIVASAN, R. Supply chain redesign through optimal asset management and capital budgeting. **Computers and Chemical Engineering**, v. 32, n. 12, p. 3153–3169, 2008.
- NIJKAMP, P.; ROSE, A.; KOURTIT, K. **Regional Science Matters: Studies Dedicated to Walter Isard**. [s.l.] Springer, 2015. v. 628
- OSSES, T.; KIES, U.; SCHULTE, A. Regional shifts of employment growth in the European wood-based panel and furniture industries. **International Forestry Review**, v. 15, n. 1, p. 82–97, 2013.
- PATRUCCO, A. S.; SCALERA, V. G.; LUZZINI, D. Risks and governance modes in offshoring decisions: Linking supply chain management and international business perspectives. **Supply Chain Forum**, v. 17, n. 3, p. 170–182, 2016.
- PELLENBARG, P. H. et al. Firm relocation: state of the art and research prospects. **University of Groningen, SOM research school (working paper)**, n. August, p. 1–42, 2002.
- RODRÍGUEZ-DÍAZ, M.; ESPINO-RODRÍGUEZ, T. F. Redesigning the supply chain: reengineering, outsourcing, and relational capabilities. **Business Process Management Journal**, v. 12, n. 4, p. 483–502, 2006.
- ROTHENBERG, S.; HIRA, R.; TANG, Z. Printing industry offshoring: perspectives from US based printers. **Strategic Outsourcing: An International Journal**, v. 1, n. 1, p. 50–63, 2008.
- SHANG, J. et al. Distribution Network Redesign for Marketing Competitiveness. **Journal of Marketing**, v. 73, n. 2, p. 146–163, 2009.
- SHIRAZI, B.; FAZLOLLAHTABAR, H.; SHAFI, D. A Genetic Approach to Optimize Mathematical Model of Facilities Relocation Problem in Supply Chain. **Journal of Applied Sciences**, v. 8, n. 18, p. 3119–3128, 2008.
- SMITH, H. K.; LAPORTE, G.; HARPER, P. R. Locational analysis: highlights of growth to maturity.



Journal of the Operational Research Society, v. 60, p. s140–s148, 2009.

SØNDERGAARD, E.; OEHMEN, J.; AHMED-KRISTENSEN, S. Extension of internationalisation models: drivers and processes for the globalisation of product development – a comparison of Danish and Chinese engineering firms. **Production Planning and Control**, v. 27, n. 13, p. 1112–1123, 2016.

SRAI, J. S.; ANÉ, C. Institutional and strategic operations perspectives on manufacturing reshoring. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 23, p. 7193–7211, 1 dez. 2016.

STENTOFT, J.; MIKKELSEN, O. S.; JENSEN, J. K. Flexicurity and relocation of manufacturing. **Operations Management Research**, v. 9, n. 3–4, p. 133–144, 2016a.

STENTOFT, J.; MIKKELSEN, O. S.; JENSEN, J. K. Offshoring and backshoring manufacturing from a supply chain innovation perspective. **Supply Chain Forum: An International Journal**, v. 17, n. 4, p. 190–204, 2016b.

STEVEN, A. B.; DONG, Y.; CORSI, T. Global sourcing and quality recalls: An empirical study of outsourcing-supplier concentration-product recalls linkages. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 5, p. 241–253, jul. 2014.

TATE, W. L.; BALS, L. Outsourcing/offshoring insights: going beyond reshoring to rightshoring. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 47, n. 2/3, p. 106–113, 2017.

TATE, W. L.; ELLRAM, L. M. Offshore outsourcing: A managerial framework. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 24, n. 3–4, p. 256–268, 2009.

TSAY, A. A. Designing and controlling the outsourced supply chain. **Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management**, v. 7, n. 1–2, p. 1–160, 2013.

VIVEK, S. D.; RICHEY JR., R. G.; DALELA, V. A longitudinal examination of partnership governance in offshoring: A moving target. **Journal of World Business**, v. 44, n. 1, p. 16–30, 2009.

WANG, Z.; GAO, W.; MUKHOPADHYAY, S. K. Impact of taxation on international transfer pricing and offshoring decisions. **Annals of Operations Research**, v. 240, n. 2, p. 683–707, 2016.

WHITFIELD, G. Offshoring, Overshoring, and Reshoring: The Long-Term Effects of Manufacturing Decisions in the United States. **Breaking up the Global Value Chain: Opportunities and Consequences Advances in International Management**, v. 30, p. 123–139, 2017.

WIESMANN, B. et al. Drivers and barriers to reshoring: a literature review on offshoring in reverse. **European Business Review**, v. 29, n. 1, p. 15–42, 2017.

YOUNGDAHL, W.; RAMASWAMY, K.; VERMA, R. Exploring new research frontiers in offshoring knowledge and service processes. **Journal of Operations Management**, v. 26, n. 2, p. 135–140, 2008.

Logística reversa de sobras de medicamentos descartados: Estudo de caso de uma indústria farmacêutica na Região de Guarulhos

Reverse logistics of discarded scraps of medicines: case study of a pharmaceutical industry in the region of Guarulhos

Alexandre Guimarães, Fatec Guarulhos, aleguimaraes21@gmail.com,

Danilo Cesar Rocha, Fatec Guarulhos, danncesar@outlook.com,

Mike Wilson Borrozine, Fatec Guarulhos, mwbsmike@gmail.com,

Paloma Cardoso de Oliveira, Fatec Guarulhos, cardoso_paloma@yahoo.com.br,

Wanny Arantes (Orientadora), Fatec Guarulhos, wanny@uol.com.br.

Resumo: A indústria farmacêutica brasileira responde por 6,4% (previsão para 2017) do PIB brasileiro. O desenho operacional da planta industrial inclui a entrada de matérias primas que são transformadas em medicamentos, com a utilização de tecnologia de forma que não existe contato manual no processo produtivo, ele é totalmente desenvolvido por máquinas industriais. Por falta de manutenção corretiva, preventiva e de modernização dos equipamentos industriais, este processo produtivo gera perdas de produtos no final da cadeia produtiva, descritas pormenorizadamente no texto do trabalho. Esse artigo tem o objetivo de apresentar o tratamento que é dado aos produtos inservíveis à venda, especificamente o processo do descarte por incineração de sobras de medicamentos com defeitos em uma indústria do ramo farmacêutico, na Região de Guarulhos. O presente trabalho tem como função mostrar formas de reduzir ou evitar o desperdício e com isso minimizar o processo de agressão ao meio ambiente decorrente da queima de produtos químicos e sua consequente volatilização e impacto ambiental. O método utilizado para o desenvolvimento do estudo inclui inicialmente a revisão da literatura sobre o tema, identifica o problema das perdas no processo produtivo da indústria farmacêutica, que é ilustrado pelo estudo de caso que incluiu visitas técnicas a uma indústria específica. As informações obtidas são confrontadas com a fundamentação teórica, de modo a indicar a importância e a possibilidade de melhoria de processos que diminuem, ao mesmo tempo, custos e impactos ambientais. A pesquisa é ao mesmo tempo qualitativa e quantitativa e os dados são apresentados de forma descritiva.



Palavras-chave: Logística reversa, Incineração de resíduos de medicamentos, Meio ambiente.

Abstract: The Brazilian pharmaceutical industry accounts for 6.4% (forecast for 2017) of the Brazilian GDP. The operating industrial plant design includes the entry of raw materials that are processed into medicines, with the use of technology so that there is no manual contact in the production process, it is fully developed by industrial machines. For lack of preventive and corrective maintenance, modernization of industrial equipment, this production process generates losses of products at the end of the production chain, described in detail in the text of the work. This article aims to present the treatment that is given to products unserviceable for sale, specifically the process of disposal by incineration of leftover medicines with defects in a pharmaceutical industry, in the Guarulhos region. The present work has as function show ways to reduce or avoid waste and minimize the process of aggression to the environment resulting from the burning of chemicals and your consequent volatilização and environmental impact. The method used for the development of the study initially includes the review of the literature on the subject, identifies the problem of the losses in the production process of the pharmaceutical industry, which is illustrated by the case study which included visits to a specific industry. The information obtained are confronted with the theoretical foundation, in order to indicate the importance and possibility of improvement of processes that reduce the environmental impacts. The research is both quantitative and qualitative data are presented in descriptive form.

Keywords: Reverse logistic, Incineration of drug residues, environment.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

Introdução



Para os analistas de mercado, a economia brasileira começará a reagir, ainda que timidamente, neste segundo semestre. Segundo o Boletim Focus do Banco Central, o Produto Interno Bruto (PIB) deverá fechar 2017 com crescimento de 0,5%. Muito pouco para as necessidades do País, mas um alento após dois anos de encolhimento do PIB – em 2015 a retração foi de 3,8% e no ano passado houve queda de 3,5%. Inflação mais baixa (o BC prevê que a taxa atinja o centro da meta de 4,5% este ano, contra 6,4% em 2016) e a redução da taxa de juros, definida pela 209ª reunião do Comitê de Política Monetária (Copom) do Banco Central de 9,25% a.a. para 8,25% a.a., decisão de 06/09/2017, que entrou em vigor em 08/09/2017. Estes fatores devem estimular o consumo e conseqüentemente os negócios. Buscando estar preparado para quando o crescimento voltar, o setor farmacêutico põe em marcha projetos de expansão. O ICTQ – Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade – Farmacêutico identificou as tendências da indústria e do varejo do ramo farmacêutico para o próximo ano que sinalizam perspectivas positivas em relação à produção, vendas e geração de empregos no setor.

Sabemos que hoje muitas empresas, para entrar em um mercado supercompetitivo nacional e internacional precisam se adequar às normas de sustentabilidade, pois hoje o mundo demonstra uma preocupação com o eco sistema e assim fazem com que os fabricantes também abracem essa causa mundial. Logo, empresas que se mostram comprometidas com a causa se sobressaem em relação a outras menos empenhadas. Segundo Leite (2009), as empresas e governos têm investido em ações de sensibilidade ecológicas que visam diminuir os efeitos mais evidentes dos inúmeros tipos de impactos ao meio ambiente, e assim preservando seus próprios interesses e os da sociedade. O mercado de medicamentos no Brasil movimentava milhões no setor financeiro, tanto na parte industrial quanto na parte de distribuição para a sociedade. Mas infelizmente a produção desses medicamentos pode ocasionar uma grande quantidade de resíduos sólidos para a sociedade.

O presente trabalho tem como objetivo abordar o enorme desperdício que existe hoje nas indústrias farmacêuticas, ocasionado por falta de manutenção da tecnologia envolvida no processo de produção, bem como os enormes gastos com incineração que por sua vez causa um grande impacto no meio ambiente.

A metodologia utilizada para a elaboração desse artigo envolve, inicialmente, a revisão da literatura sobre o tema, com a utilização de fontes secundárias: livros,



trabalhos acadêmicos: artigos, tese, dissertação e pesquisas, que enriqueceram os aspectos teóricos e conceituais. As fontes primárias foram permitidas pelas visitas técnicas, envolvendo entrevistas e observação direta que permitiram construir o estudo de caso relativo aos diferentes tipos de descarte de resíduos sólidos, inclusive a incineração. Trata-se de pesquisa ao mesmo tempo quantitativa e qualitativa. Os resultados são apresentados de forma descritiva. Esta metodologia permitiu atingir de forma clara os objetivos do presente artigo.

1 SETOR FARMACEUTICO NO BRASIL

Segundo informações da INTERFARMA (2017), Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa, consultoria especializada no setor farmacêutico, a indústria teve suas vendas elevadas em 5,1% em unidades e 13,1% em faturamentos comparado com outubro de 2015 e setembro de 2016. De acordo com o Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos do Estado de São Paulo (SINDUSFARMA) o mercado de medicamentos fechou 2016 com pelo menos dois pontos a mais acima da inflação em relação ao ano anterior. Segundo análise de Estevão Scipilliti, economista do Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos do Bradesco. “Houve expansão no contingente de idosos, que continuará ocorrendo. Ainda segundo ele houve um aumento de expectativa de vida no Brasil e a união desses fatores fazem com que a demanda por medicamentos e outros bens cresça cada vez mais.

Para 2017, segundo Nelson Mussolini, presidente executivo do Sindusfarma, a indústria farmacêutica espera que a equipe econômica do governo consiga melhorar o cenário macro, pavimentando o caminho para a redução da taxa de juros e a retomada do consumo das famílias. Texto adaptado pelos autores: “Se isto se confirmar, projeta-se um crescimento de 10% do mercado de medicamentos neste ano. Há ainda outro aspecto que gera otimismo. Com o dólar cotado à Taxa de Compra em 3,1279, e à Taxa de Venda em 3,1285, pelo Banco Central do Brasil, em 22/09/2017. O Brasil passa a ser atrativo para as multinacionais do setor, que são importadoras de matérias primas. Esse dado, somado à estabilidade da economia, cria um ambiente favorável para à retomada de investimentos, tanto de empreendedores locais quanto de *players* internacionais”, assinala.

Um ponto positivo é que a indústria farmacêutica vem conseguindo manter e até gerar novas ofertas de emprego, e assim mesmo com a crise o setor deu uma grande contribuição ao país.

A indústria farmacêutica é menos sensível às oscilações do mercado tanto para cima ou para baixo, com isso fazem seus planos, ao longo e médio prazos. De acordo com consultoria GlobalData, a expectativa é que, até 2020, a indústria farmacêutica tenha no Brasil um valor de mercado de US\$ 48 bilhões. O País ocupa atualmente a sexta posição em vendas de medicamentos do mundo, com perspectiva de ocupar o quarto lugar nos próximos anos segunda ela.

2 SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA E SENSIBILIDADE AMBIENTAL

A sociedade tem se preocupado cada vez mais com a questão ambiental e hoje são muitas empresas que se engajam para contribuir de alguma forma nesse aspecto de Sustentabilidade. Segundo Leite (2009), acredita-se que governantes e empresas utilizam desta questão como diferencial estratégico, e assim se sobressaindo no mercado com algumas vantagens competitivas que são relacionadas ao aspecto ecológico.

De acordo com o site Ecologia Urbana (que é voltado para as questões Socioambientais) para que uma empresa sustentável possa ser realmente chamada de amiga do meio ambiente e preocupada com a sociedade que a cerca; ela deve fazer muito mais do que simplesmente usar papel reciclado ou fazer doações e campanhas em prol do meio ambiente.

Essa realidade faz com que a empresa sustentável busque intensamente por tecnologias e meios de produção que sejam sustentáveis e possam adequar seus produtos aos parâmetros impostos pelo conceito de sustentabilidade de forma plena e eficiente.

Essas tecnologias vão desde o desenvolvimento de softwares para uma gestão mais eficiente dos recursos naturais necessários a produção de produtos fabricados pela empresa ou sistemas de gerenciamento de frota que evitem o desperdício de combustível e o excesso de deslocamento dos veículos. Além disso, estudos e



desenvolvimento frequentes em novos métodos de produção ou materiais podem representar um passo significativo para levar uma empresa a conseguir aplicar a sustentabilidade na sua produção.

Tabela 1. Motivos estratégicos de as empresas optarem pela Sustentabilidade Ecológica.

Média	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Incineração	17,10%	11,51%	10,50%	14,52%	14,99%	25,09%	3,66%	0,04%
Aterro	8,10%	10,21%	9,16%	15,35%	14,46%	19,60%	19,11%	5,23%
Recicláveis/Reuso	74,80%	78,28%	80,34%	70,13%	70,55%	55,31%	64,40%	72,47%
Coprocessamento		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,83%	19,50%
Compostagem	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,76%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Leite (2009), adaptada pelos Autores.

Leite (2009) afirma que as organizações sobre esse modo funcional com foco no cliente encontra-se em diferentes estágios, destacando-se na cadeia empresarial a fase funcional, a fase sistêmica e a fase sistêmica interna. O interesse de se tornar uma empresa sustentável é correta e será de muita ajuda para o nosso planeta.

Barbieri (2011, p.93) fala da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:

A Constituição de 1988, doravante denominada Constituição Federal de 1988, representou um avanço considerável em matéria ambiental. Ela estabeleceu a defesa do meio ambiente como um dos princípios a serem observados para as atividades econômicas em geral e incorporou o conceito de desenvolvimento sustentável no Capítulo VI, dedicado ao meio ambiente. [...] De acordo com a Constituição, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações.

Para o site Ecologia Urbana as necessidades do mercado, as necessidades da empresa e de toda a comunidade devem ser igualmente levadas em consideração na hora de iniciarem-se os estudos para tornar qualquer empresa sustentável. O planejamento e a execução calçada em detalhados levantamentos e estudos de viabilidade será a chave para o sucesso ou para o fracasso do processo.

De acordo com Barbieri (2016), em artigo publicado no jornal O Estado de São Paulo, em 07/08/2016, o Brasil produz lixo como primeiro mundo e descarta como nações pobres, a saber:

O Brasil produz em média 387 quilos de resíduos por habitante por ano, quantidade similar à de países como Croácia (também 387), Hungria (385) e maior que a de nações como México (360), Japão (354) ou Coreia do Sul (358). Mas só destina corretamente pouco mais da metade do que coleta (58%), enquanto esses países trabalham com taxas mínimas de 96%. Em termos de destinação do lixo, o Brasil está mais parecido com a Nigéria (apenas 40% vai para o local adequado).

3 INCINERAÇÃO NO BRASIL

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) o conceito de medicamento é todo produto farmacêutico elaborado ou obtido com a finalidade curativa, paliativa ou que seja para fins diagnósticos.

De acordo com o Portal São Francisco a eliminação de resíduos pelo uso do fogo é uma prática bastante antiga. Mesmo hoje, a queima do lixo a céu aberto ainda é praticada nas áreas rurais (queimadas) e em algumas cidades pequenas. A queima de lixo a céu aberto acaba contribuindo para o aumento da poluição do ar. A incineração controlada é uma parte importante do sistema de limpeza urbana na maioria dos países. Consiste na queima de materiais em temperaturas elevadas (acima de 900 oC).

Utilizando uma quantidade apropriada de oxigênio consegue-se uma boa combustão do lixo. Os compostos orgânicos presentes em papéis, madeira e materiais plásticos, são transformados em dióxido de carbono, vapor d'água e cinzas. Deve-se evitar que o lixo a ser incinerado contenha resíduos úmidos ou molhados (como casca de legumes e frutas). A presença destes resíduos provoca uma diminuição na temperatura do forno e perda de eficiência da queima.



O processo reduz o volume do material em mais de 70%, diminuindo a necessidade de espaço para aterros. A incineração é recomendada na eliminação de lixos perigosos como resíduos hospitalares e tóxicos, por exemplo.

Para a Associação Brasileira de Empresas De Limpeza Pública e Resíduos especiais (ABRELPE) um bom planejamento define as bases para a implantação e operação com alta qualidade da infraestrutura e dos sistemas de gestão de resíduos, que podem ser acessíveis para a sociedade e com tecnologias onde os recursos locais devem estar envolvidos. A empresa tem que seguir corretamente as normas e leis de preservação ambiental. Existe ainda a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305, de 01 de agosto de 2010) dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

3.1 Enquanto o Brasil ainda rascunha os planos setoriais de logística reversa, previstos na política nacional de resíduos sólidos, distante daqui, o velho continente registra taxas de reciclagem superiores a 50%, movimentando um mercado bilionário. Barbosa (2016) publica na revista Exame a lista de quinze países que dão exemplo com relação ao descarte e tratamento do lixo.

Tabela 2. 15 países que dão lição em reciclagem de lixo.

Ranking	Países	Lixo produzido por pessoa/ano Kg	Taxa de Reciclagem		Crescimento
			2001	2010	
1	Áustria	591	57,30%	62,80%	5,50%
2	Alemanha	583	48,10%	62,80%	13,70%
3	Bélgica	466	50,70%	57,60%	7%
4	Holanda	595	45,20%	50,90%	5,60%
5	Suíça	707	46,60%	50,50%	3,90%
6	Suécia	465	38,70%	49,20%	10,50%
7	Luxemburgo	678	37,30%	46,80%	9,50%
8	Copenhague	673	36,40%	42,30%	5,80%
9	Noruega	469	44,30%	42,10%	-2,20%
10	Reino Unido	521	12,40%	38,80%	26,50%
11	Irlanda	636	11,30%	35,70%	24,40%
12	Itália	531	17,40%	35,70%	18,30%
13	França	532	26,10%	34,90%	8,80%
14	Espanha	535	21,40%	33,10%	11,60%
15	Finlândia	470	33,60%	32,80%	-0,80%

Fonte: BARBOSA (2016) adaptada pelos Autores.

4 DESVANTAGEM DA INCINERAÇÃO

Custo elevado, Mão-de-obra qualificada e variabilidade da composição dos resíduos e manutenção intensa.

Para Alvarenga e Nicoletti (2010), entre os maiores consumidores de medicamentos, em âmbito mundial, o Brasil está entre os primeiros, pelo fato de sua economia e fácil acesso a medicamentos. Com a sua grande quantidade de consumo fará com que se tenha maior uso de embalagens e sobras de medicamentos que irá para o lixo. Além do elevado volume de medicamentos produzidos com utilização de tecnologia de primeiro mundo, mas sem a manutenção preventiva das máquinas, gerando refugos de fabricação.

Ainda segundo os autores citados, além da quantidade de resíduos gerados, a questão ambiental deve ser discutida pela sociedade para uma maior conscientização e mobilização de todos.

5 ESTUDO DE CASO

A empresa estudada é 100% brasileira com mais de 50 anos de atuação no mercado farmacêutico. Conta com três complexos industriais: em Guarulhos (SP), São Paulo (SP) e Londrina (PR) e participação na Melcon do Brasil, no Laboratório Tiaraju e na Bionovis, joint-venture brasileira dedicada à pesquisa e desenvolvimento de medicamentos biotecnológicos. Em 2016, anunciou a expansão de suas operações industriais e de distribuição nas regiões nordeste e norte do Brasil, iniciando a construção de fábrica e Centro de Distribuição na região metropolitana de Recife.

Emprega atualmente 4.600 colaboradores e possui uma das maiores forças de geração de demanda e de vendas do setor farmacêutico no Brasil. Oferece um portfólio com 326 marcas em 804 apresentações de medicamentos sob prescrição, genéricos e MIPs (isentos de prescrição), além de atuar nos segmentos de



dermocosméticos, nutracêuticos, probióticos e biológicos. Ao todo, são 142 classes terapêuticas e 25 especialidades médicas atendidas. Com a internacionalização, a empresa fechou acordo de exportação para 20 países das Américas, África e Ásia.

Tendo a inovação como um de seus pilares estratégicos para impulsionar o crescimento e cumprir seu propósito de levar mais vida e saúde às pessoas onde quer que elas estejam, inaugurou em novembro de 2015 o Laboratório de Design e Síntese Molecular, criado em parceria com a Ferring Farmacêuticas, apoiando o avanço da indústria farmacêutica nacional por meio de pesquisa de moléculas inovadoras.

Em 2017, 2016 e 2015, ficou em 1º lugar na categoria Farma e Ciências da Vida do prêmio Inovação Brasil, do jornal Valor Econômico, em parceria com a consultoria Strategy&. Ainda em 2016, foi reconhecido como o 1º do setor farmacêutico nas dimensões Desempenho Financeiro e Responsabilidade Socioambiental, no anuário Época Negócios 360º As Melhores Empresas do Brasil, e conquistou o 1º lugar na categoria Indústria Farmacêutica na 14ª edição do estudo empresas que Mais Respeitam o Consumidor. Em 2015 e 2016, conquistou a 1ª colocação do setor no Prêmio Empresas Mais, pelo jornal O Estado de S. Paulo e pela Fundação Instituto de Administração (FIA), ligada à Universidade de São Paulo. Comprometida também nos âmbitos cultural, esportivo, ambiental, educacional e social, em 2016 investiu R\$ 10,8 milhões em projetos, ações e iniciativas que geraram e compartilharam valor com a sociedade.

A empresa visitada foi a unidade de Guarulhos, onde é fabricado a maior parte de seus medicamentos. Todas as sobras de medicamentos passam por um processo de incineração, no ano de 2016 foram gastos com esse processo o valor de R\$ 2.000.000,00 de reais, no qual o valor por kg do produto incinerado foi de R\$ 1,95 centavos. Que daria um total de 1.025.641,025 kg de produtos. Com o desperdício a empresa investiu em uma ação para que diminuíssem esse índice, que reuniu alguns de seus colaboradores, para que conseguissem chegar em uma redução de 2% de resíduos. A Tabela 3 demonstra os dados de descartes de resíduos da empresa.

6 DESCARTE DE RESÍDUOS NO CONTROLE DE QUALIDADE

A empresa realiza ações preventivas e de reutilização dos recursos utilizados nas atividades diárias. O cumprimento das normas ISO 14.001 e OHSAS 18.001 garante à Companhia os mais modernos processos e o cuidado com o meio ambiente. Mantém, ainda, um controle efetivo sobre o uso racional de energia elétrica, otimizando custos e preservando o meio ambiente.

Com a arrecadação da venda dos materiais recicláveis coletados na empresa durante o ano, publica a *Coleção de Educação para a Saúde*, que se encontra disponível para download no site institucional. Em 2013, foi lançada a nona edição da cartilha, com o tema “Reciclagem: Transforme suas atitudes!”, que traz dicas práticas sobre o reaproveitamento de materiais em empresas e residências.



Tabela 1. Descarte de Resíduos

Resíduo	Descarte	Destino final
Sobras de análises de substâncias como:		Incineração
- Solventes Orgânicos (Tolueno, Metanol, Acetonitrila, etc.);		
- Etanol/Metanol;	Containers de aço inox com dispositivo corta chama, devidamente identificados para cada substância.	
- Acetonitrila;		
Sobras de análises de substâncias como:	Containers de polietileno, devidamente identificados para cada substância.	Incineração
- Metais Pesados;		
- Sulfeto e Ácido Tioglicólico;		
- Piridina ;		
- Cianeto;		
- Ácidos ;		
- Bases (Amônio, Hidróxidos, etc.);		
- Halogenado (Clorofórmio, Diclorometano, Clorobutano, Iodo, Bromo, etc.);		
Materiais que estiveram em contato com produtos químicos como:		Incineração
- Luvas e Máscaras Descartáveis;		
- Papel de filtro;		
- Papel absorvente;	Coletores devidamente identificados para materiais de Incineração	
- Material de Embalagem primário e etc;		
Reagentes sólidos ou Líquidos fora do prazo de validade	Encaminhar, juntamente com listagem, para o galpão de Resíduos Industriais conforme NOR002	Incineração
Colunas de HPLC fora de uso	Encaminhar para o galpão de Resíduos Industriais conforme NOR 003	Reciclagem
Materiais de Alumínio		
Metais		
(Clips, Grampos, etc.)		
Papel/Papelão		
Plástico		
(copos, pastas, sacos, etc)		
Vidros		
Pilhas, Baterias , Cartuchos e Tonners de Impressora.		
Material Microbiológico Descontaminado	Encaminhar para o galpão de Resíduos Industriais conforme NOR003	Incineração
Vials de HPLC/CG contendo solvente	Encaminhar para o galpão de Resíduos Industriais conforme NOR003	Incineração
Aventais, Toucas e Bigodeiras descartáveis.	Lixos devidamente identificados como Plástico	Reciclagem
Resíduos de Escritório (borrachas, canetas, elásticos, etc.)	Lixos devidamente identificados como Aterro Sanitário	Aterro
Seringas e Agulhas	Coletor de Materiais Perfuro Cortantes	Incineração

Fonte: Elaborado pelos Autores, conforme dados da empresa.

A intenção da presente empresa é aumentar a Reciclagem a reutilização de produtos gerados dos atuais 72,47%, observável na Tabela 4, para 75%.



Tabela 4. Média histórica da destinação do lixo na empresa.

Média	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Incineração	17,10%	11,51%	10,50%	14,52%	14,99%	25,09%	3,66%	0,04%
Aterro	8,10%	10,21%	9,16%	15,35%	14,46%	19,60%	19,11%	5,23%
Recicláveis/Reuso	74,80%	78,28%	80,34%	70,13%	70,55%	55,31%	64,40%	72,47%
Coprocessamento		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,83%	19,50%
Compostagem	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,76%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Nessa ação foram investidas melhorias com Treinamentos Operacionais, Atuação na Manutenção para manter equipamentos em suas condições básicas, trocas de informações com fornecedores e qualidade nas matérias primas e matérias de embalagem.

Com a adoção destas medidas, a empresa conseguiu um menor desperdício, menores gastos com a incineração, além de reduzir o impacto no meio ambiente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incineração de produtos inservíveis da indústria farmacêutica citada no trabalho, é uma prática comum. Esse estudo demonstra que melhorias são possíveis no processo de fabricação e de descarte dos produtos defeituosos, mas ainda estamos muito longe de uma política ambiental que possa realmente satisfazer e se mostrar eficaz em relação à sustentabilidade, porém, a indústria estudada nesse artigo se mostra comprometida com a redução do descarte de resíduos, minimizando o impacto ambiental, fato este visível nas metas do seu plano estratégico.

Apesar de a indústria estar buscando alternativas para redução das perdas por meio da adoção de novas tecnologias ainda existe um longo caminho a ser percorrido para que a meta da sustentabilidade ambiental realmente se mostre eficaz. Também

é importante que, de uma maneira geral os próprios consumidores se preocupem em buscar produtos de empresas que se comprometam com o nosso meio ambiente assim forçando as empresas a se adequarem as normas ambientais buscando novas possibilidades para serem cada vez mais auto sustentáveis. É indispensável que a indústria farmacêutica mantenha pesquisas contínuas visando a melhoria no seu processo de fabricação, desde da entrada da matéria prima até a saída do produto final, entretanto esse estudo abre um leque de discussões e futuros estudos que visam enriquecer o tema abordado.

O que se espera com os desafios atuais em relação a sustentabilidade ecológica são as novas tecnologias que estão surgindo no mercado atual para que o desenvolvimento na indústria farmacêutica possa realmente contribuir para o meio ambiente, evitando assim o desperdício, e o resultado final seja positivo para todos.

Os Autores sugerem que novas pesquisas devem ser feitas periodicamente, no sentido de atualizar os números levantados até o presente, de forma a acompanhar os avanços no descarte dos resíduos sólidos e dos resíduos sólidos perigosos, como é o caso do descarte de produtos farmacêuticos.

Referências

ABRELP - Associação Brasileira de Empresas De Limpeza Pública e Resíduos especiais Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/> acesso em: 19 set. 2017.

ALVARENGA, L. S.; NICOLETTI, M.A. **Descarte domestico de medicamentos e algumas considerações sobre o impacto ambiental**. Revista Saúde – UNG On Line, v. 4, n. 3, 2010.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Conceitos e definições**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/conceitos-e-definicoes7>. Acesso em: 23 set. 2017.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial**: Conceitos e instrumentos/ José Carlos Barbieri. 3 edição. Atual e ampliada. São Paulo. Saraiva, 2011.

BARBOSA, Vanessa. 15 países que dão lição em reciclagem de lixo. Revista Exame: publicado em 13 set. 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/mundo/15-paises-que-dao-licao-em-reciclagem-de-lixo/>. Acesso em: 12 ago. 2017.

Ecologia Urbana. **Empresa sustentável: mudar ou morrer**. Disponível em <http://www.ecologiaurbana.com.br/responsabilidade-socioambiental/empresa-sustentavel-mudar-ou-morrer/>. Acesso em: 23 ago. 2017.

GIRARDI, GIOVANA. BRASIL PRODUZ LIXO COMO PRIMEIRO MUNDO, MAS FAZ DESCARTE COMO NAÇÕES POBRES. DISPONÍVEL EM: <HTTP://SUSTENTABILIDADE.ESTADAO.COM.BR/BLOGS/AMBIENTE-SE/BRASIL-PRODUZ-LIXO-COMO-PRIMEIRO-MUNDO-MAS-FAZ-DESCARTE-COMO-NACOES-POBRES/>. ACESSO EM: 18 AGO. 2017.

ICTQ - Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade. **Quatro boas notícias do setor farmacêutico**. Disponível em: <http://www.ictq.com.br/industria-farmaceutica/614-perspectivas-2017-quatro-boas-noticias-do-setor-farmaceutico>. Acesso em: 23 set. 2017.

INTERFARMA – Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa (04/04/2017). Perspectivas 2017: quatro boas notícias do setor farmacêutico. Disponível em: <https://www.interfarma.org.br/noticias/1283>. Acesso em: 20 ago. 2017.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa**: Meio ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2009.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

**AS REDES SOCIAIS E A CONSTRUÇÃO DO POSICIONAMENTO DE UM
DESTINO TURÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A CIDADE DE
GUARAREMA E SEUS VISITANTES-DIA**

***SOCIAL NETWORKS AND THE POSITIONING OF A TOURIST DESTINATION: A
CASE STUDY ABOUT THE CITY OF GUARAREMA AND ITS DAY VISITORS***

**Wilian Ramalho Feitosa, IFSP, wilian.feitosa@ifsp.edu.br
Daniela Tolentino de Moraes, IFSP, danielatolentino@gmail.com
Michele Henrique Pedroso, IFSP, michelehenriques@gmail.com
Gabriela Gianocário, IFSP, ggianocario@gmail.com**

Resumo: As redes sociais se tornaram um importante meio de comunicação e formação de imagem e posicionamento de destinos turísticos. O objetivo deste estudo é compreender como as redes sociais contribuem na construção de posicionamento de um destino turístico em que os visitantes-dia, aqueles que permanecem pouco no destino, estão presentes. Trata-se de um estudo exploratório, de natureza qualitativa, com pesquisa baseada em análise de conteúdo de redes sociais, jornais especializados e em entrevistas em profundidade, em que se escolheu a cidade de Guararema como estudo de caso. Como resultados, identificou-se que neste destino, há um posicionamento claro para visitantes-dia, sobretudo famílias e motociclistas em viagem interessados nas paisagens naturais e na gastronomia. O fluxo entre as informações entre as redes sociais e da imprensa tendem a ter um efeito sinérgico: geram visitação, o que realimenta as redes sociais e tende a prolongar o efeito do incremento das visitas. Como sugestões de estudos futuros, a compreensão desse fenômeno no período de alta demanda.

Palavras-chave: visitantes-dia; posicionamento e segmentação do mercado turístico, location positioning

Abstract: Social networks have become an important means of communication and image formation and positioning of tourist destinations. The objective of this study is to understand how social networks contribute in the construction of a positioning of a tourist destination in which day visitors, those who remain little in the destination, are present. This is an exploratory study of a qualitative nature, with research based on content analysis of social networks, specialized journals and in-depth interviews, in which the city of Guararema was chosen as a case study. As a result, it has been identified that in this destination, there is a clear position for visitors-day, especially families and motorcyclists on the road interested in natural landscapes and gastronomy. The flow of information between social networks and the press tends to have a synergistic effect: they generate



visitation, which feeds social networks and tends to prolong the effect of increased visits. As suggestions for future studies, the understanding of this phenomenon in the period of high demand

Keywords: day-visitors, location marketing, tourism targeting, positioning

1 INTRODUÇÃO

A internet e as redes sociais eletrônicas já se tornaram parte da rotina na vida de muitas pessoas. No Brasil, cerca de 139 milhões de pessoas usam a internet e 58% da população (122 milhões) acessa as redes sociais, sendo que 110 milhões por meio de um smartphone (HOOTSUITE, 2017). Nos EUA, isso atinge 8 em cada 10 pessoas. Isso tem o potencial de influenciar o comportamento das pessoas, sobretudo atitudes e decisões de compra, porque os brasileiros ficam cerca de 9 horas por dia conectados, sendo 4 horas em um celular, mais do que na televisão (HOOTSUITE, 2017). E usam a internet para buscar informações sobre produtos - 44% dos brasileiros pesquisam sobre produtos e serviços sobre a internet diariamente, 58% admitem que fazem pesquisas online antes de comprar e 45% já realizaram alguma compra online (HOOTSUITE, 2017).

Dentre as decisões de compra mais comumente afetadas por esse canal de comunicação, está as decisões relativas a lazer, em especial o turismo e a escolha por um destino turístico. As cidades, por isso, precisam ter uma presença nos diferentes canais online (sites de busca, redes sociais, além de site próprio), além de diferentes atividades promocionais off-line, para poder atingir potenciais turistas e influenciá-los a escolher a si e não outra opção. Essa atividade faz parte do que se dá o nome de marketing de localidades – o estudo da oferta e da demanda turística, das formas de se acessar visitantes e se divulgar o destino, estimulando que o visitante venha, permaneça e indique o destino (OCKE; IKEDA, 2014, SANTOS et al., 2016, MARTINEZ; UGARTE; LOURENÇO, 2017). A constituição de imagem e reputação fortes do destino, com diferenciais em relação a outros destinos, são resultados desse processo.

Diversos estudos têm sido feitos para a compreensão de como uma cidade pode construir e manter uma boa imagem como destino e como a cidade se posiciona de forma distinta de cidades similares. Brunelli et al (2010), por exemplo, identificou mais de 500 entre revistas internacionais e nacionais de alto impacto com a temática de marketing no período entre 2005 e 2009. Mais especificamente, Sevin (2014) estudou os casos de Boston e Nova Iorque, ou Noronha et al (2017), que verificaram o problema do posicionamento confuso em destinos turísticos, que pode ficar mais voltada a aspectos operacionais do que a imagem em si, ou Chen et al (2015), que retratam a dificuldade de se estimular visitantes chineses a recomendar um destino, a Austrália, ou Rinaldi e Beeton (2015), que abordaram o caso da campanha do estado de Vitória, na Austrália, que manteve uma campanha consistente por 18 anos para obter resultados.

Mas poucos estudos consideraram o caso de cidades em que os visitantes que permanecem pouco tempo hospedados, partindo no intervalo de poucas horas, por vezes no mesmo dia, os chamados visitantes-dia. Esses visitantes buscam um destino próximo a sua cidade de origem, para usufruir a viagem no intervalo de um final de semana e normalmente estão localizados em grandes cidades. Por exemplo, Joukes e Pereira (2017) estudaram historicamente o caso do turismo termal na cidade de Vidalgo, em Portugal, a partir de evidências históricas do período entre 1908 e 1968, em que, graças a investimentos, a cidade se transformou e passou a ser um destino turístico frequentado por visitantes-dia. Mas esse estudo, por retratar um momento anterior, não abordou a importância da internet e das redes sociais. Ou Carniello e Santaella (2012), que estudaram a imagem da São Sebastião, em São Paulo, por meio da análise de entrevistas com visitantes e por conteúdo coletado na imprensa impressa ou online, concluindo que o destino era bastante procurado por jovens interessados em praia, festas e esportes aquáticos, ou por casais interessados em descanso. Mas esse estudo também não considerou o efeito das redes sociais.

O objetivo deste estudo é compreender como as redes sociais contribuem na construção de posicionamento de um destino turístico em que os visitantes-dia estão presentes. Por isso, ele se diferencia de estudos prévios. Trata-se de um estudo exploratório, de natureza qualitativa, com pesquisa baseada em análise de conteúdo de redes sociais, jornais especializados e em entrevistas em profundidade, em que se escolheu a cidade de Guararema como caso a ser estudado.

A cidade de Guararema foi escolhida por atrair esse tipo de visitante, sobretudo oriundo de cidades como São Paulo, Mogi das Cruzes e São José dos Campos (todas em um raio de 100 quilômetros) e por ter empreendido esforço para se constituir um destino turístico viável, tendo inclusive se credenciado a participar de programas de financiamento público e a fundo perdido para a atividade turística do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2015). A indústria turística tem se desenvolvido na cidade por meio de investimentos e eventos e o poder público tem um plano diretor de turismo e atua de maneira direcionada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nessa seção, serão discutidos os tópicos que servem de base para a construção teórica desse artigo.

Turismo, o marketing turístico, o marketing de lugares e o *place branding*



O Turismo é considerado um fenômeno social que se dá pelas atividades que as pessoas realizam durante suas viagens e permanências em lugares distintos dos que vivem, com fins de lazer, negócios e outros. Autores como Cunha e Cunha (2005), Nascimento e Moreira Filho (2012) e Silva (2014) enfatizam a importância do turismo para o desenvolvimento socioeconômico regional e local. O seu crescimento em escala e a diversificação de sua atividade no mundo gera novas oportunidades para países e regiões, proporcionando o desenvolvimento de distintas atividades econômicas, como comércio, transporte, entretenimento, hospedagens, restaurantes, melhorando também a infraestrutura local, como o saneamento, estradas, aeroportos, entre outros.

O produto turístico, de acordo com Silva (2001), está conformado pelos atrativos naturais, artificiais e os humanos, que configuram a denominada hospitalidade. Desta forma, o produto consiste num conjunto de componentes tangíveis e intangíveis que inclui: os recursos e atrativos naturais e culturais; os equipamentos e infraestruturas; os serviços; as atitudes recreativas; e, imagens e valores simbólicos, que oferecem determinados benefícios capazes de atrair os turistas pela satisfação de suas motivações e expectativas relacionadas ao uso de seu tempo livre.

O marketing é uma função organizacional que tem como objetivo facilitar que as trocas sejam feitas, satisfazendo a todos os envolvidos. Logo, ele está presente e é das principais ferramentas utilizadas pelas organizações na área turística em sua atividade. (KOTLER; ARMSTRONG, 2003, p.3, MIDDLETON; CLARKE, 2002).

O marketing turístico envolve as ações visando atender o mercado com produtos turísticos com base nas necessidades dos consumidores, buscando satisfazer os seus desejos para que se possa construir uma ótima relação de troca. Dessa forma, as organizações precisam corresponder às necessidades dos turistas, baseado em estudos sobre quais tipos de turistas se deseja receber e quais são as características da oferta turística (BARRETO FILHO, 1999, FLORES; CAVALCANTE; RAYE, 2012, p. 328). O ambiente de marketing no turismo é formado por cada elo presente no setor turístico e cada um tem suas nuances: o setor de transporte, o de hospedagem, os intermediários, as localidades turísticas, o setor público, e assim por diante.

O marketing de localidades turísticas, ou de destinos turísticos, ou simplesmente o marketing de lugares, é uma atividade das mais relevantes no marketing turístico. É ele que permite que um determinado lugar, como uma cidade, estado ou país, atraia e mantenha turistas, que escolheram seu destino em meio a uma oferta cada vez maior de diferentes destinos turísticos alternativos. Há uma grande competição em meio aos diferentes destinos turísticos, e o marketing da localidade permite que a diferenciação deste local, para atender ao turista-alvo (OCKE; IKEDA, 2014, ANTTIROIKO, 2015).

O estudo sobre marketing de lugares tem evoluído ao longo dos anos, assumindo novas conotações e esforços, como tem ocorrido com o marketing de forma geral. Partindo do mero estudo do esforço promocional de uma cidade, cujo esforço estruturado e teórico pode ser localizado como começando no século XIX, em textos que falavam sobre regiões mais propícias para a venda de imóveis, passando pelo incentivo a instalação de indústrias, nos anos 60 do século passado, ou o incentivo à visitação propriamente dita, na década de 80, passando por estudos sobre o planejamento de marketing da cidade, que incorpora a abordagem anterior, até o chamado *place branding*, que ganha força a partir dos anos 2000. Nessa perspectiva, agora cabe ao marketing de lugares buscar desenvolver e gerenciar lugares como uma marca, imagem e atributos físicos e emocionais percebidos pelo turista (OCKE; IKEDA, 2014).

Trata-se de um esforço conjunto entre a administração pública, a indústria turística local (hotéis, operadores turísticos, restaurantes, promotores de eventos), da população e até de admiradores do local analisado (HANNA; ROWLEY, 2008; BOYNE; HALL, 2004).



Pois o posicionamento constitui um esforço de compreender a oferta e determinar, a priori, quais segmentos de mercado se deseja atender com base na oferta disponível. O posicionamento é o ato de desenvolver a oferta e a imagem da empresa, de maneira que ocupem uma posição competitiva distinta e significativa nas mentes dos consumidores alvos (KOTLER, 1998, LOVELOCK; WRIGHT, 2001). Uma empresa precisa se posicionar de acordo com o público-alvo que ela pretende atingir, adaptando sua oferta à ele. No turismo, um destino poderá construir sua oferta visando atender um perfil de hóspede desejável, de modo a que ele considere o destino mais atrativo do que outras opções.

Saber construir um posicionamento é um dos itens mais importantes para qualquer empresa, porém para que isso possa ocorrer é necessário entender os elementos que compõem o posicionamento. É preciso traçar um detalhamento em relação ao tipo de diferenciação e Kotler (1998) propõe algumas possibilidades, como i) o posicionamento por atributo, ou seja, algo que a oferta tenha e que a concorrência não tenha; ii) posicionamento por benefício, ou seja, algum benefício aos consumidores é oferecido que os concorrentes não ofereçam; iii) por uso e aplicação: o produto é posicionado como o melhor para uma determinada finalidade; iv) por usuário: o produto é posicionado tendo como base certo grupo de consumidores; v) por categoria; vi) por preço/qualidade. Ainda que a construção da imagem de um destino turístico tenha sido bastante estudada (BRUNELLI et al, 2010, SCALABRINI et al, 2015), ainda há lacunas na teoria a serem exploradas.

Segmentação de turismo e o visitante-dia

A definição para segmentar é identificar os diferentes grupos de consumidores e atuar sobre os grupos que a organização resolve almejar. (CAMPOMAR; IKEDA, 2006, p.13)

Beni (1998) sugere que a melhor maneira de estudar o mercado turístico é por meio de sua segmentação, a qual permite decompor a população em grupos de igual gênero e natureza. Essa segmentação possibilita a adequação dos “pacotes turísticos”, tipo de transporte, acomodação, passeios e locais atrativos.

Os segmentos turísticos podem ser estabelecidos a partir dos elementos de identidade da oferta e também das características e variáveis da demanda, pois cada destino precisa se conhecer e identificar qual segmento turístico poderá desenvolver. É necessário ter conhecimento da vocação do destino, as motivações dos turistas e harmonizar os interesses dos turistas com o processo de caracterização e fortalecimento de uma identidade de uma localidade ou região, que podem ser: o turismo cultural, de eventos, negócios, ecoturismo, rural, de aventura, estudos, saúde, intercâmbio, social, gastronômico, de aventura, Turismo histórico ou cultura.

A segmentação também pode ser feita por meio de características do visitante, seja pela segmentação comportamental, ou seja, por variáveis como o período de permanência, o volume de recursos gastos, como se realizará o pagamento, pelo índice de recompra, pela segmentação geográfica, por variáveis como a distância de onde veio o turista, sua nacionalidade ou naturalidade, pela segmentação psicográfica, com variáveis como estilo de vida, religião, crenças, gostos e atitudes, ou, por fim, a segmentação demográfica, com variáveis como idade, renda, estado civil e sexo. Isso com certeza impacta a imagem e o posicionamento, pois como o destino é visto poderá atrair ou repelir diferentes segmentos de visitantes. Exemplo: um destino visto como perfeito para solteiros tenderá a repelir crianças, casados e idosos (BAZANINI et al, 2016).

O chamado visitante-dia é um turista que fica poucas horas na cidade destino. Normalmente, sua viagem se dá aos finais de semana, vindo de localidades que distam até 100 quilômetros do destino turístico, com o propósito de gastar um ou dois dias no destino. No Brasil, identifica os fluxos turísticos mais intensos e associados ao lazer, como o que se desloca a praia aos finais de semana e feriados prolongados a partir da cidade de São Paulo ou



Curitiba, ou que se dirige a montanha, a partir de grandes cidades interioranas ou capitais como Belo Horizonte, Brasília e São Paulo. O visitante-dia representa uma oportunidade para as cidades que o recebem, como em cidades litorâneas como São Sebastião (CARNIELLO; SANTAELLA, 2012) ou interioranas, como Vidalgo (JOUKES; PEREIRA, 2017). Pode dizer que a indústria turística hoteleira, gastronômica e de entretenimento tendem a se desenvolver se adaptando às características da demanda. Os desafios se encontram em fornecer a infraestrutura necessária, seja em termos de opções de transporte que atendam o fluxo turístico, de opções de entretenimento que garantam sua satisfação e, conseqüentemente, seu volume de gastos (DOWNWARD; LUMSDON, 2004).

A internet e as redes sociais e sua relação com o turismo

A rede social é um meio de comunicação presente no mundo inteiro e no cotidiano de grande parte da sociedade, que permite que pessoas de diversos lugares interajam entre si. Essa tecnologia digital tem o poder de conectar pessoas com facilidade e rapidez, mantendo-as informadas sobre determinado assunto. Os indivíduos envolvidos na rede voltam-se de modo a expressar características de sua personalidade, criando a necessidade de interação e constituição de laços sociais. Além disso, pessoas que apontam dificuldades de interação, se sentem mais confiantes para fazer amigos, podendo se expressar com maior facilidade, além de se organizarem melhor. Por outro lado, a relação com as tecnologias pode facilmente evoluir para algo compulsivo, o que tem potencial impacto na relação com o turismo. Larkin e Fink (2016), por exemplo, apontam para a FOMO (*fear of missing out*, ou receio de que outros vivenciarão algo que o usuário não viveu, em tradução livre) como uma possível patologia psicológica, consequência do excessivo de uso de redes, que torna compulsivo o hábito de publicar vídeos, imagens e relatos sobre o que se está fazendo, com vistas a comparação com o que outros publicaram e fizeram.

Para Brittos e Reckziegel (2011), a crescente explosão das redes sociais digitais, bem como a mudança de comportamento tanto dos indivíduos como das organizações para com as redes sociais digitais, eram uma mudança esperada. Com o surgimento de novas formas de comunicação digital, as empresas fazem deste fato um aliado de seu crescimento tecnológico, em que o maior desafio seria transformar essas novidades em benefícios. Segundo Gomes e Mondo (2015), as redes sociais são grandes aliadas na divulgação e na captação de clientes. O poder de divulgação pela internet rompe fronteiras territoriais. O uso de redes sociais está beneficiando pontos turísticos na construção de sua imagem, do seu posicionamento mediante a um grande número de pessoas. As redes sociais transformaram-se em grandes aliadas do turismo, principalmente pelo poder de divulgar destinos e atrair os viajantes rapidamente.

Um exemplo é o uso de redes sociais que permitem recomendações, avaliações e dicas sobre destinos turísticos, como o TripAdvisor, ou sobre restaurantes, como o Swarm. Santos et al (2016) argumentam que tais sites permitem que a cidade forme uma reputação e que capte tais comentários para fazer incrementos e melhorias em sua gestão, como na sinalização de atrações turísticas ou de trânsito na cidade.

A imagem é um dos principais elementos para realizar a venda dos destinos turísticos. As fotos divulgadas em perfis de redes sociais que se propagam pela rede, atraem os turistas estrangeiros quanto os brasileiros, a explorarem diversos lugares, que muitas vezes são indicados por amigos ou familiares. Os dados apresentados reforçam uma conclusão similar da Demanda Internacional Turística do Ministério do Turismo, segundo na qual a internet é a principal fonte de informação para a viagem de 42,5% dos estrangeiros que visitam o Brasil (BRASIL, 2006). Moretti et al. (2016) encontrou, por meio de uma pesquisa ampla na cidade de Blumenau, que os turistas tendem a publicar mais fotos relativas a aspectos gerais, de eventos, de lazer, de gastronomia e de arquitetura típica da cidade no Instagram.

As mídias sociais são capazes de influenciar a decisão dos turistas em suas viagens futuras, a partir do momento em que o turista/consumidor obtém informações online, muitas vezes partindo primeiramente das redes sociais, ao ver uma foto compartilhada por sua rede de amigos de uma cidade turística.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é de abordagem qualitativa, de objetivo exploratório, de natureza aplicada. O procedimento adotado é o estudo de caso. Para tal, adotou-se como protocolo de pesquisa o seguinte: considerou-se como fontes de dados a) as contas nas redes sociais existentes e mapeadas, tanto administradas pela prefeitura como por voluntários diversos, posto que todas tem potencial de formação de imagem e posicionamento. Foram realizadas b) visitas *in loco*, com 5 pesquisadores independentes, voluntários na pesquisa. Cada qual realizou um relatório das visitas realizadas, a partir do qual interagiu-se com turistas, grava-se os diálogos com turistas. Ao cabo, realizou-se ainda c) a análise documental do site e do plano municipal de turismo da cidade de Guararema, assim como d) das notícias publicadas pela imprensa sobre a cidade.

A) As contas de redes sociais mapeadas

As contas de redes sociais consideraram as redes sociais Facebook e Instagram, com contas privadas e públicas. Foram 11 contas ao todo. O número de seguidores variou de 500 a 12500, com frequência de publicações variando desde 3 vezes por dia, a da prefeitura, até 1 vez por semana, em algumas contas privadas.

REDES SOCIAIS	CONTAS/PÁGINAS	SEGUIDORES	MANUTENÇÃO DA PÁGINA	PUBLICAÇÕES	DESCRIÇÃO
Facebook	Prefeitura Municipal de Guararema	7395	Prefeitura – Organização governamental	Em média 3 por dia	Divulga todas as informações dos acontecimentos na cidade
Facebook	Guararema Tem	9785	Moradora de Guararema	De 1 a 2 publicações por dia	É um site comercial que visa divulgar o melhor da cidade de Guararema
Facebook	Guararema Turismo	1052	Moradora de Guararema, formada em turismo.	De 2 semanas a 1 mês para publicar	As postagens remetem aos eventos que acontecerão na cidade futuramente
Facebook	Instaguara	3099	Profissional de marketing	1 publicação a cada 2 ou 3 dias	Projeto de fotografia colaborativo com o objetivo de divulgar os encantos de Guararema



Facebook	Guararema Cidadã	1156	Organização comunitária	Longo prazo para publicações	Alerta os moradores sobre os acontecimentos da cidade
Facebook	Destino Guararema	543	Morador	De 1 a 2 publicações a cada 4 dias	Encontre as melhores opções de roteiro e alimentação em Guararema
Facebook	Guararema Folia	6882	Não identificado	Longo espaço de tempo para publicações	Eventos que ocorrem em Guararema
Facebook	Trem de Guararema	12422	Associação Brasileira de Preservação Ferroviária	Publicação no prazo de 1 semana	Mostra a programação do passeio de trem turístico
Instagram	Instaguara	7884	Profissional de Marketing	1 publicação a cada 2 ou 3 dias	Projeto de fotografia colaborativo de divulgar os encantos de Guararema
Instagram	Prefeitura de Guararema	1553	Prefeitura de Guararema	De 1 a 2 publicações por dia	Postagem de fotos para acompanhar as novidades, atrações e belas paisagens da cidade.
Instagram	Guararema Tem	2092	Moradora de Guararema	Longo espaço de tempo	Mostra os locais existentes em Guararema que os turistas podem visitar

Quadro 1: Redes sociais analisadas

Fonte: os autores

B) Visitas in loco

Foram duas visitas, para que os 5 pesquisadores independentes (autores e especialistas da área) conhecessem o local e dialogassem com visitantes típicos nos dias 5 de fevereiro e 12 de março de 2017. Foram abordadas 13 pessoas (7 do sexo Feminino e 6 do sexo Masculino) entre 33 e 54 anos, de cidades do estado de São Paulo. Usou-se como roteiro semi-estruturado um conjunto de 8 perguntas, quem envolviam dados demográficos, o itinerário de visita do visitante, como tomou conhecimento, se era a primeira ou qual era a frequência de visitas, se usou redes sociais para ter conhecimento, se tinha interesse em publicar algum conteúdo sobre a cidade, e o que o entrevistado achava da cidade de uma forma geral e para que tipo de turista ela acreditava que a cidade era indicada.



C) Análise documental

Analisou-se o plano diretor para o turismo da cidade, seu website geral e específico para o turismo.

D) Notícias publicadas

Foram observadas cinco reportagens sobre a cidade de Guararema em sites e jornal impresso no período entre maio de 2016 e março de 2017. O quadro 2 apresenta a lista.

Reportagens	Veículo de comunicação	Data	Média de leitores	Perfil do leitor
5 lugares próximos a SP para comer bem e admirar uma bela paisagem	Guia da Semana	02 de Maio de 2017	2,9 milhões	Casais que estão em busca de um lugar calmo para relaxar
15 passeios bate e volta saindo de São Paulo	IG	22 de Janeiro de 2017	227,7 mil	Famílias que procuram área de lazer perto de casa
Proximidade com a capital atrai turistas para a pacata Guararema	G1 Globo	17 de Julho de 2016	177,6 milhões	Famílias que estão em busca de um lugar para relaxar e se divertir
Luís Carlos, em Guararema, conserva arquitetura do século XIX	G1 Globo	17 de Julho de 2016	177,6 milhões	Pessoas que gostam de lugares com características antigas
Festa para São Longuinho reúne fiéis dos três pulinhos	Jornal Agora São Paulo	05 de Março de 2017	309.660 mil	Famílias religiosas

Quadro 2 – Notícias publicadas no período
Fonte: os autores

Denzin e Lincoln (2005) definem triangulação como a combinação de metodologias diferentes para analisar o mesmo fenômeno, de modo a consolidar a construção de teorias sociais. Flick (2009a; 2009c; 2013) também fala da triangulação como um estudo de um problema de pesquisa com base em duas perspectivas privilegiadas, assumindo visões distintas a respeito da questão de pesquisa e combinando diferentes tipos de dados sob a mesma abordagem teórica para a produção de mais conhecimento do que seria possível com base em uma só perspectiva.

Por isso, pode-se dizer que foi utilizado para essa pesquisa a triangulação, pois a triangulação inclui fontes de dados diferentes (dados primários junto aos turistas e secundários junto aos sites de redes sociais) e pesquisadores diferentes (os voluntários que visitaram, entrevistaram e debateram as observações feitas).

Essa pesquisa é, portanto, qualitativa, interpretativista e exploratória. Segundo Collis e Hussey (2005), a pesquisa é qualitativa por buscar examinar as reflexões e as percepções para obter um entendimento de atividades sociais e humanas. Malhotra (2009) também define qualitativa como uma metodologia de pesquisa não estruturada, exploratória baseada em amostras pequenas, permitindo uma melhor percepção e compreensão do problema envolvido.

DESCRIÇÃO DE CASO

Localizada a aproximadamente 80 quilômetros da maior cidade do país, fundada em 19/09/1899, Guararema é um dos onze municípios do Alto Tietê e um dos 39 municípios da região metropolitana de São Paulo. Composta por ilhas naturais repletas de peixes, animais silvestres e variada concentração de espécies de mata nativa, remanescentes da Mata Atlântica.

As ilhas são interligadas por pontes que levam o visitante a diferentes pontos sobre as águas do Rio Paraíba do Sul. A natureza também apresenta uma formação rochosa incomum à arquitetura do homem. As belezas naturais não se resumem à de seus parques e praças, mas também a orquídeas cultivadas com todo zelo levam o nome do município para todo país, sendo reconhecidas até no cenário internacional. Igrejas construídas em meados do século XVII, conservadas pelo Patrimônio Histórico e uma Estação Ferroviária do final do século XIX de onde se pode avistar uma belíssima ponte de ferro inglesa da mesma época. Arte, história e gastronomia também são alguns dos demais atrativos da cidade. O artesanato é uma das formas de expressão mais espontâneas de um povo, que desenvolve sua arte em cerâmica, madeira, metal.

Guararema conta com chamado "Turismo gastronômico", voltado para a gastronomia local, desde comida caseira de excelente qualidade, pizzarias, lanchonetes, restaurantes especializados em pescados, opções para todos os gostos, que deixam a localidade mais atrativa.

Constituída por 25.844 habitantes (IBGE/2010), a estimativa para 2016 foi de 28.664 habitantes. A economia da cidade de Guararema vem apostando no turismo, com seus vários atrativos naturais e histórico-culturais, como uma nova fonte de recursos para o desenvolvimento socioeconômico. A Lei orçamentária anual na parte do turismo foi previstos gastos de R\$ 3.760.000,00 para 2016.

A cidade atrai vários perfis de turistas de idades variadas, tais como, famílias, estudantes, turistas que procuram pelo turismo de lazer ou ecoturismo, casais em busca de uma paisagem para fotos de casamento, ciclistas, motociclistas, pessoas de várias classes sociais e de diversas áreas profissionais. Muitos ainda veem de cidades com mais urbanização, por isso recebem indicações de amigos ou até procuram um local para aproveitar o ambiente rural, com uma diversidade na flora e fauna, que apresentam características de uma localidade tranquila e calma, um perfil comum da cidade de Guararema.

Segundo o site da prefeitura, por mês, Guararema recebe 12 a 16 mil turistas que vão à cidade para conhecer o local. Tal fato contribuiu para sua classificação recente como um Município de Interesse Turístico (MIT).

ANÁLISE E RESULTADOS DO CASO



Nas observações realizadas, intui-se que os turistas da cidade tende a ser um turista da geração x, com uma idade média de aproximadamente 40 anos, que leva a família, como pai, mãe, esposa e filhos para um passeio, geralmente aos finais de semana, ou seja, visitantes-dia, mas que vieram de carro próprio ou de motocicleta. Um público que, em um ponto de vista psicológico, gosta de destinos que envolvem a natureza e que procuram a calma não existente na cidade grande, com menores índices de poluição e pichações nas paredes, assim como disse a entrevistada número 11 abaixo:

Entrevistada 11: Adriana, 37 anos, SP: "É uma cidade onde não há pichação, porque em São Paulo vemos isso em todo lugar, fora os lixos encontrados no chão."

Também há grande demanda de motociclistas com idade mais madura, ou seja, entre 30 e 55 anos, que viajam por diversas cidades, mantendo contato com os outros moto clubes para saber qual será o próximo destino a se visitar, normalmente trocando essas informações por meio de redes sociais.

REDES SOCIAIS COMO INSPIRADOR PARA VIAGENS FUTURAS

De acordo com a análise da pesquisa, percebe-se que grande parte dos turistas planejou a visita até a cidade de Guararema, isso geralmente deve-se ao fato de receberem indicações de amigos ou familiares para conhecer um novo destino turístico, sendo que muitas vezes essa ideia já constava na cabeça dele a certo tempo, esperando apenas a oportunidade de um dia conhece-lo.

Em outros casos, o turista viu uma foto da cidade publicada na rede social, como foi o caso da entrevistada número 1 abaixo:

Entrevistada 1: Ana Cláudia, 33 anos, São José: "Uma amiga colocou uma foto no Facebook de um dos pontos turísticos da cidade, o que me fez vir conhecer."

De certo, essa turista após ver a fotografia publicada, começou a pensar na hipótese de fazer uma viagem à cidade junto com sua família; assim como aconteceu com outros turistas, que despertaram sua curiosidade em conhecer Guararema por imagens postadas nos meios de comunicação.

Com a grande demanda de motociclistas que ajudam a movimentar a economia da cidade, não é diferente, já que possuem amplos grupos que interagem pelas redes sociais, como podemos ver no depoimento do entrevistado número 8 abaixo:

Entrevistado 8: Gustavo, 39 anos, SP: "Um moto clube vem para a cidade, vejo uma postagem nas redes sociais, assim converso com meu grupo e com os outros e acabamos vindo pra cá."

A troca de informações estabelecida entre os grupos de motociclistas é um fator muito decorrente para que novas pessoas conheçam o lugar. Através da comunicação conhecida como "boca a boca" o turismo de várias cidades se eleva pelo fato desse método ser rápido e eficaz, obtendo grande alcance na sociedade, já que dessa forma o valor percebido por outros turistas se torna significativo, proporcionando informações importantes para futuros visitantes.

REDES SOCIAIS COMO CAPTADOR DE PESSOAS

Os stakeholders efetuam o uso proativo das redes sociais para a divulgação de algum restaurante, evento, perfil da cidade ou da secretária de cultura, criando grupos ou páginas específicas no Facebook e Instagram para despertar interesses nos turistas, cada uma constituída para um público alvo diferente.

Alguns dos turistas encontrados pela cidade fazem sessões de fotografias do lugar por hobby, compartilhando nas redes sociais, assim como disse a entrevistada número 11:



Entrevistada 11: Adriana, 37 anos, São Paulo: "Eu costumo publicar as fotos dos lugares que vou, em minha página do Instagram, porém faço apenas por hobby".

REDES SOCIAIS COMO ARQUIVO

A maioria das pessoas declararam que pretendem postar as fotos que tiraram nas redes sociais, para ter como arquivo ou para mostrar às outras pessoas o que andam fazendo em suas horas vagas. Porém, algumas pessoas responderam de forma diferente, como o entrevistado número 12 abaixo:

Entrevistado 12: André, 38 anos, São Paulo: "Vou deixar apenas como recordação, sem postar nas redes sociais."

Essa frase deve indicar que as redes sociais, por ter esse caráter público, às vezes inibe a publicação para um determinado perfil de usuário, sobretudo aqueles que desejam descrição, ou seja, que não querem se expor, a despeito de manter os registros das suas emoções, as coisas boas que viveram na vida.

Muitos casais foram flagrados registrando fotos para seus álbuns de casamento nos diversos pontos turísticos existentes na cidade, visto que essa possui características românticas e é formada por numerosas áreas verdes, apresentando grande frequência de fotografias na charmosa estação de trem de Guararema. Possivelmente, algumas dessas fotos aparecerão nas redes sociais, já que são vastas as pessoas que possuem a necessidade de mostrar e deixar registrados esses momentos para que amigos e familiares tomem nota dos acontecimentos.

A cidade apresenta uma grande quantidade de área verde, fazendo com que os turistas obtenham contato direto com a natureza. A entrevistada de número 13 argumenta:

Entrevistada 13: Michele, 38 anos, São Paulo: "É muito bom trazer minhas filhas para um lugar como esse, está sendo a primeira experiência delas com a natureza e quero que elas gostem disso".

Inspirar as crianças a gostarem da natureza é um dos fatores que fazem as famílias procurarem um lugar como esse para se visitar em um final de semana, assim promovendo brincadeiras ao ar livre, além de expandir o conhecimento das crianças sobre o meio ambiente.

ANÁLISE GERAL

Após a análise das entrevistas realizadas, observa-se que os turistas de Guararema possuem um perfil de pessoas experientes, com idade mais madura, que estão acompanhados da família buscando um ambiente tranquilo para descansar, já que a grande maioria vem da cidade de São Paulo, onde convivem diariamente com a poluição e o estresse do trabalho. Vários casais estavam com pessoas idosas, podendo ser pais ou avôs, e também crianças como companhia, sendo um filho ou sobrinho, levando-os para conhecer os pontos turísticos e passar um tempo juntos a natureza, deixando com que as crianças brinquem nos brinquedos oferecidos, principalmente, no Parque da Pedra Montada, fornecendo um lazer saudável para ambas as partes. Sobre a minoria de turistas que não estavam acompanhados de seus familiares, viajam até Guararema para tirar fotografias do local.

Diante disso, conclui-se que a cidade é um destino turístico familiar e eco turístico (voltado ao patrimônio natural e cultura), que atrai pessoas de diversas idades, e grupos de famílias que buscam o lazer sustentável e um ambiente diferente aos que estão habituados a vivenciar. Não é para segmentos de turistas que buscam esportes radicais, embora aja a possibilidade de atendê-los, posto que há áreas para esportes como ciclismo ou *rafting*.

As contas sociais condizem isso. As publicações mais compartilhadas nas redes sociais dizem respeito à gastronomia, ao passeio de trem na maria fumaça da cidade e ao ambiente



pacato da cidade. *Selfies* em locais turísticos da cidade, normalmente explorando paisagens naturais, a arquitetura da cidade e a maria fumaça são bem frequentes. As notícias publicadas seguem essa linha: a arquitetura, a divulgação de eventos religiosos e até um ranking que coloca a cidade como uma opção de passeio de um dia para quem parte de São Paulo.

Comparativamente à teoria, observa-se que Guararema é uma cidade dedicada ao visitantes-dia e ao segmento de casais com filhos e sem filhos, ou ao segmento de motociclistas, ainda que tenha infra-estrutura hoteleira formada por pousadas e hotéis-fazenda, mais dedicadas ao período de férias. Seus eventos religiosos, como a festa de São Longuinho ou a decoração de natal típica da cidade, na qual a cidade recebe até 500 mil visitantes, a maior parte deles não pernoitando, reforçam esse posicionamento. O posicionamento é, portanto, coerente entre as imagens vistas das redes sociais, em parte divulgada pelo poder público, em parte voluntários, em parte, dos próprios visitantes, o que se observa na cidade e o que pensa o visitante.

Ainda que a demanda cresça nas datas críticas, deixando a cidade repleta de visitantes-dia, aparentemente os benefícios para a cidade são amplos, e a demanda consegue ser atendida pela infra-estrutura da cidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscava compreender como as redes sociais contribuem na construção de posicionamento de um destino turístico em que os visitantes-dia estão presentes, comparando dados de redes sociais, jornais especializados e em entrevistas em profundidade com visitantes-dia. Pode-se afirmar que o objetivo foi cumprido, pois após realizar estudos sobre a cidade de Guararema, foi identificado que ela possui um posicionamento voltado a grupo de turistas que preferem um ambiente mais calmo em meio à natureza, religioso e cultural, já que o local apresenta estruturas mais antigas, como igrejas e a estação ferroviária, voltado essencialmente para o turismo familiar, que busca aliar gastronomia, turismo religioso e passeios de baixa complexidade, mas com contato com a natureza. Outro posicionamento também é o de atributo, por ela fazer a utilização da proximidade com São Paulo, a boa gastronomia e fornecer o contato próximo à natureza chamando a atenção dos viajantes. Descobriu-se que a cidade faz o uso de duas principais redes sociais para se promover, sendo elas o Facebook e o Instagram, e grande parte dos turistas pretende publicar as fotos que tiraram em algum desses meios.

As redes sociais ajudam na construção do posicionamento, pois, além das contas dedicadas a cobrir os eventos da cidade, os próprios visitantes contribuem, divulgando em suas contas fotos da cidade, o que tem um efeito multiplicador nas visitas. Mesmo grupos de visitantes organizados, como de religiosos ou motociclistas, utilizam as redes sociais para organizar a visita e para divulgar seus resultados. Diferentes conteúdos são usados para este fim, desde uma mera foto familiar até documentários produzidos e disponibilizados no YouTube. Por

fim, conclui-se que por mais que a cidade faça bom uso das redes sociais e administre bem seu site, a cidade depende essencialmente da iniciativa de voluntários, em uma complexa rede de eventos, nos quais experiências positivas geram “selfies”, os quais, por sua vez, podem trazer mais turistas. A cidade, com seus atrativos naturais e históricos, fornecem belos cenários para qualquer turista se dispor a divulgar a cidade, por meio de selfies ou depoimentos nas redes sociais, que pode ser visto na forma como os turistas se comportam. A existência de eventos contribui para a atração dos turistas.

Dessa forma, pode-se dizer que os eventos realizados na cidade são capazes de gerar notícias, está que acaba por atrair novos visitantes, gerando divulgações nas redes sociais que podem despertar a curiosidade de outras pessoas, assim dando continuidade às etapas de visitação, originando-se em um ciclo.

Comparando-se a teoria com o observado em campo, percebe-se que a cidade de Guararema, possui alguns erros de posicionamento. Ela possui um posicionamento confuso, pois muitas pessoas têm a impressão que a cidade é um lugar de aventura, porém seu maior destaque vai para um turismo histórico e familiar. O turismo de aventura ainda carece de desenvolvimento de roteiros turísticos e de agências dispostas a explorá-lo, assim como de posicionamento. A cidade deveria mostrar para as pessoas o que ela tem a oferecer para que esse pensamento deixe de existir e algo mais amplo e inovador venha na cabeça das pessoas ao pensarem ou ouvirem falar sobre Guararema.

Conclui-se que a cidade possui uma boa imagem perante os turistas e faz bom uso dos meios de comunicação, portando contas em redes sociais como o Facebook e Instagram, além do site da prefeitura que transmite diversas informações para o visitante. A publicação de fotos realizadas por essas páginas são recorrentes, promovendo os pontos turísticos do local, dos meios de hospedagem e da gastronomia, além de abrirem espaço para que os turistas publiquem as fotos que tiraram durante o passeio, também ocorrem às divulgações dos eventos que acontecerão na cidade, com datas e horários disponíveis. O turismo da cidade é voltado para o turismo familiar, cultural e ecoturismo. Pode ser analisado também que, muitos turistas vão para conhecer Guararema e finalizam a experiência satisfeitos, por se tratar de outro ambiente.

Este estudo tem como principal contribuição utilizar o que descobrimos na pesquisa e aplicá-la para ajudar não somente a cidade de Guararema, mas também às demais localidades

turísticas a fazerem um bom uso das redes sociais para se posicionarem de forma adequada chamando a atenção dos viajantes.

Como limitações, pode-se afirmar que o método da escolha da cidade dificultou um pouco a realização da pesquisa, uma vez que a pesquisa qualitativa depende da percepção dos autores acerca dos fenômenos. A pesquisa qualitativa tende a produzir insights e novas ideias, mas não permite generalizações. Houve também limitação dos sujeitos escolhidos, pois foram selecionados ao acaso, sem critério estatístico.

Como sugestões de estudos futuros, pode-se citar o estudo de outras localidades turísticas, buscando analisar e compreender seu posicionamento em relação ao destino turístico, e a divulgação que fazem por meio de redes sociais, podendo assim comparar posicionamentos. Aprofundar as pesquisas em entrevistas para melhor conhecer o turista; fazer levantamentos de dados para verificar como o turismo está contribuindo para a economia local; o estudo do marketing turístico e de localidades. Pesquisas quantitativas, que visem análises conclusivas e estudo de relações entre variáveis poderão ser úteis para entender a relação entre a intenção dos turistas em visitar um destino e a observação de conteúdo na internet ou ainda recomendações e indicações de uma cidade para se visitar por conhecidos ou blogs especializados e testar se as mídias utilizadas são coerentes com o perfil do turista. Além disso, um estudo no período de alta demanda ajudaria a compreender mais sobre o posicionamento.

REFERÊNCIAS

ANTTIROIKO, A. City branding as a response to global intercity competition. **Growth & Change**, v. 46, i. 2, p. 233 – 252, 2015.

BARBOSA J.; LINS, L.H.; et al. Ferramentas de comunicação online na hotelaria: Um estudo das empresas hoteleiras associadas à ABIH-RN. **Revista Eletrônica Gestão e Serviços**, Rio Grande do Norte, v. 6, n. 1, p.1135-1149, 26 maio 2015. Semestral.

BARRETO FILHO, A. **Marketing turístico**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 1999.

BAZANINI R.; ANTONIO A.; RICARDO J.; ARAÚJO F. A estratégia de Segmentação de Mercado como Vantagem Competitiva: Um Estudo Exploratório no Setor de Turismo ‘Single’ a Partir da Cidade de São Paulo. **PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review**. v. 5, n. 1, p. 48-60, 2016.

BENI, M. C. **Análise estrutural do turismo**. 2. ed. São Paulo: SENAC, 1998.

BOYNE, S.; HALL, D. Place promotion through food and tourism – Rural branding and the role of websites. **Place branding and public diplomacy**, v. 1, i. 1, p. 80 – 92, 2004.

BRASIL, Ministério do Turismo & Unicamp. **Estudos de Competitividade do Turismo Brasileiro – O Turismo Cultural no Brasil**. Brasil: Unicamp/Ministério do Turismo, 2006.

BRASIL, Ministério do Turismo. **Segmentação do Turismo: Marcos Conceituais**. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

BRASIL ECONOMICO. **Comemoração! Instagram come 700 milhões de usuários ativos no mundo**. Disponível em: <http://tecnologia.ig.com.br/2017-04-28/instagram-em-numericos.html>. Acesso em: 01 jun.2017.

BRITTOS, V. C., RECKZIEGEL, M. O poder de comunicação das redes sociais. **Observatório da Imprensa**. Ano 15, n. 672, dez. 2011. Disponível em: <http://observatoriodaimprensa.com.br/e-noticias/ed672o-poder-de-comunicacao-das-redes-sociais/>. Acesso em: 04 fev. 2017.

BRUNELLI, M.; MACEDO-SOARES, D.; ZOUAIN, D.; BORGES, A. Scientific research in tourism: review of the literature from 2005 to 2009. **Revista de Administração Pública – RAP**, v. 44, n. 5, p.1225 - 1240, Set./out. 2010.

CAMPELLO, R. Estância Turística ou Município de Interesse Turístico: passos para aprovação do Município. **R. Campelo no youtube**. Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UC-eiI_PUhv-C-ulIIS_M_bA. Acesso em: 01 jun. 2017.

CAMPOMAR, M. C.; Pesquisa em marketing e seus problemas versus pesquisa de marketing. **Gestão. Org. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v.4, n.2, p.213-223, maio/ago. 2006.

CAMPOMAR, M. C.; IKEDA, A. I. **O Planejamento de Marketing e a Confecção de planos**. 1. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.

CANIELLO, M.; SANTAELLA, L. A Imagem Turística de São Sebastião (SP). **Caderno Virtual de Turismo**, v. 12, n. 3, p. 287-308, dez. 2012.

CAVALCANTI, T. **Festa para São Longuinho reúne fiéis dos três pulinhos**. Jornal Agora São Paulo. Publicado em: 05 Mar. 2017.

CHEN, N.; DWYER, L.; FIRTH, T. Factors Influencing Chinese Students' Behavior in Promoting Australia as a Destination for Chinese Outbound Travel. **Journal of Travel & Tourism Marketing**, v. 32, i.4, p. 366 – 381, 2015.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORREIO, W. S. C.; CORREIO, J. C. D. S.; CORREIO, G. S. P.; CORREIO, N. R. A. **O poder das redes sociais online nas manifestações ocorridas no Brasil**. Revista de Tecnologia Aplicada, v. 5, n. 1, p. 17-31, 2016.



CUNHA, S. K.; CUNHA, J. C. Competitividade e sustentabilidade de um cluster de turismo: uma proposta de modelo sistêmico de medida do impacto do turismo no desenvolvimento local. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, n. 2, 2005.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Introduction: The discipline and practice of qualitative research**. In: _____; _____ (Eds.) *The Sage Handbook of qualitative research*. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2005. p. 1 – 32.

DOWNWARD, P.; LUMSDON, L. Tourism Transport and Visitor Spending: A Study in the North York Moors National Park, UK **Journal of travel research**, v. 42, i. 4, p. 415 – 420, 2004.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009a.

_____. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2009b.

_____. **Introdução à metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FLORES, L.C.S.; CAVALCANTE, L.S.; RAYE, R.L. Marketing turístico: Estudo sobre o uso da tecnologia da informação e comunicação nas agências de viagens e turismo de Balneário Camboriú (SC, Brasil). **RBTUR: Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 6, n. 3, p. 322 - 339, set./dez. 2012.

G1. **Brotas, SP, ganha o título de estância turística e prevê R\$ 3 milhões de verba**. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2014/07/brotas-sp-ganha-o-titulo-de-estancia-turistica-e-preve-r-3-milhoes-de-verba.html>. Acesso em: 03 jun. 2017.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, B.; MONDO, T. A contribuição das redes sociais na captação de clientes sobre a percepção dos gestores hoteleiros. Remark – **Revista brasileira de marketing**, v.15, n2, p.195-205, 2015.

GOULART, M.; DOS SANTOS, R. I. C. Uma abordagem histórico-cultural do turismo. **Turismo-Visão e Ação**, v. 1, n. 1, p. 19-30, 1998.

HANNA, S.; ROWLEY, J. An analysis of terminology use in place branding. **Place branding and public diplomacy**, v. 4, i. 1, p. 61 – 75, 2008.

HONORATO, R. **TripAdvisor busca parcerias para crescer mais no Brasil**. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/tecnologia/tripadvisor-busca-parcerias-para-crescer-mais-no-brasil/>. Acesso em 01.jun.2017.

HOOTSUITE. Digital in 2017 – South America. 2017. Disponível em <http://marketingsemgravata.com.br/site/2017/04/17/dados-da-internet-2017-brasil-redes-sociais/>, acesso em 08 de outubro de 2017.

IBGE, Cidade de guararema. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 26 mar. 2017.



JOUKES, V.; PEREIRA, S. Turismo Termal em Vidalgo, Portugal (1908-1968): Boa Infraestrutura Atrai Turistas e Visitantes-Dia. **Rosa dos Ventos - Turismo e Hospitalidade**, v. 9, n. 2, p. 245-262, abr-jun, 2017.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**: a edição do novo milênio. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LAGE, B. H. G. Segmentação do mercado turístico. **Turismo em análise**, v. 3, n. 2, Nov., 1992, ECA/USP, São Paulo.

LAÍSSA, A.; BARROS, G. Mário Carlos Beni: contribuição para o estudo do turismo. **Revista de Turismo Contemporâneo – RTC**, Natal, v. 4, Ed. Especial, p.41-61, abr. 2016.

LARKIN, B.; FINK, J. Fantasy Sport, FoMO, and Traditional Fandom: How Second-Screen Use of Social Media Allows Fans to Accommodate Multiple Identities. **Journal of Sport Management**, v. 30, n. 6, p. 643 – 655, 2016, disponível em <http://dx.doi.org/10.1123/jsm.2015-0344>

LOUZADA, L.; SANT'ANNA, D.; GONÇALVES, M. Posicionamento Estratégico de uma organização hospital sob a ótica da organização industrial. **Revista de administração FACES Journal**, v.14, n.4, p.26-42, 2015.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços Marketing e Gestão**. 2. ed. Saraiva, 2001.

LUI, M.; OLIVEIRA, B. Posicionamento estratégico de produtos com inovação tecnológica: caso do produto Wi-Fi. **Revista de Administração e Inovação**, v.12, n.1, p.52-69, 2015.

MALHOTRA, N. **Marketing research**: an applied orientation. 6. ed. Pearson, 2009.

MARTINEZ, M.; UGARTE, T.; LORENZO, F. The smart city apps as the core of place branding strategy: a comparative analysis of innovation cases. **Zer: Revista de Estudios de Comunicacion**, v. 22, i. 42, p. 119 – 135, 2017.

MENDONÇA, G. **Posicionamento de Marketing**. Disponível em: www.slideshare.net/gus_mendonca/posicionamento-de-marketing. Acesso em 09 out. 2016.

MIDDLETON, V. T. C., CLARKE, J. **Marketing de Turismo**: Teoria e Prática. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Rede sociais ajudam a divulgar destinos e atrair visitantes**. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/%C3%BAltimas-not%C3%ADcias/5545-o-turismo-turbinado-pelas-redes-sociais.html>. Acesso em: 18 mai. 2017.



MORETTI, S. L. A.; BERTOLI, B. J.; ZUCCO, F. D. A imagem de Blumenau no Instagram: um estudo sobre destino turístico em redes sociais usando equações estruturais. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 16 n. 1, p. 126-140, abr. 2016.

NASCIMENTO, C. L.; JIMENEZ, G. G.; CAMPOMAR, M. C. A rede social como fonte de informação para o processo de decisão de compra. **Future Studies Research Journal: Trend and Strategies**, v. 6, n. 2, p. 30 - 47, 2014.

NASCIMENTO, R. P., MOREIRA FILHO, M. As potencialidades do território para o desenvolvimento local: uma análise do aglomerado de turismo de Santa Teresa, RJ. **Revista Turismo - Visão e Ação – Eletrônica**, 14 (2), 230–245, 2012.

NORONHA, I.; COCA-STEFANIAK, J.; MORRISON, A. Confused branding? An exploratory study of place branding practices among place management professionals. **Cities**, v. 66, p. 91 – 98, 2017.

OCKE, M.; IKEDA, A. Marketing de lugares: estado da arte e perspectivas futuras. **RAUSP - Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 49, n. 4, p. 671-683, out./nov./dez. 2014.

REQUENA, C. **Luís Carlos, em Guararema, conserva arquitetura do século XIX**. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2016/07/luis-carlos-em-guararema-conserva-arquitetura-do-seculo-xix.html>. Acesso em: 30 abr. 2017.

_____. **Proximidade com a capital atrai turistas para a pacata Guararema**. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2016/07/proximidade-com-capital-atrai-turistas-para-pacata-guararema.html>. Acesso em: 30 abr. 2017

REZ, R. **Posicionamento de Mercado: Conceito Fundamental de Marketing**. Disponível em: www.marketingdeconteudo.com. Acesso em: 2 out. 2016.

RINALDI, C.; BEETON, S. Success in Place Branding: The Case of the Tourism Victoria Jigsaw Campaign. **Journal of Travel & Tourism Marketing**, v. 32, i. 5, p. 622 – 638, 2015.

SANTOS, S.; SOUZA NETO, V.; PEREIRA, L.; GÂNDARA, J.; SILVA, S. Destino turístico inteligente: acessibilidade no centro histórico de São Luis – Maranhão, um estudo sobre a reputação online no TripAdvisor. **Marketing & Tourism review**, v. 1, n. 2, 2016.

SÃO PAULO. Lei Complementar N° 1.261. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2015/lei.complementar-1261-29.04.2015.html>. Acesso em: 03 jun. 2017.

SCALABRINI, E.; REMOALDO, P.; LOURENÇO, J. Imagem de Destinos Turísticos: um estudo sobre as publicações brasileiras. **Turismo em análise**, v. 26, n.3, Agosto 2015.

SEVIN, H. Understanding cities through city brands: City branding as a social and semantic network. **Cities**, v. 38, p. 47 – 56, 2014.

SILVA, J. A. Nova dinâmica espacial da cultura e do turismo na Bahia: base para o planejamento do desenvolvimento turístico fundamentado nos conceitos e práticas de cluster. **Revista Turismo - Visão e Ação** – ano 4, 10, 43-61, 2001.

SILVA, P. M. Aglomerados e turismo: análise da produção científica nacional e internacional sobre o tema. **Revista Turismo - Visão e Ação - Eletrônica**, 16 (2), 2014

TOLEDO, G. L.; HEMZO, M. A. O processo de posicionamento e o marketing estratégico. In: Encontro Anual da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração - ENANPAD, XV, 1991, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: ANPAD, 1991.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



Importância da Gestão Estratégica no Controle de Mão de Obra no Terminal de Veículos – TEV

Importance of Strategic Management in Labor Control in Vehicle Terminal –TEV

Léa Martins, Discente Fatec Rubens Lara, leamartins08@gmail.com
Anderson F. da Silva, Discente Fatec Rubens Lara, anderson.silva2510@hotmail.com
Sargeadma I. Batista, Discente Fatec Rubens Lara, sarlinhadma@gmail.com
Aguinaldo Eduardo de Souza, Docente Fatec Rubens Lara,
aguinaldo.souza@unibr.com.br

Resumo: A estratégia organizacional é uma questão bastante trabalhada atualmente, tendo em vista que proporciona às empresas alternativas para a sua sobrevivência em um mercado altamente competitivo. Para Michael Porter (1986) as forças que determinam a competitividade nas organizações são a entrada de novos concorrentes, a ameaça de substitutos, o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores, e a rivalidade entre os concorrentes. O objetivo desse trabalho foi o de demonstrar a maximização da utilização dos recursos de mão de obra disponíveis nas operações de embarque de veículos, frente a aumento de demanda pois essa pesquisa fundamenta-se em dados analisados sobre um possível crescimento de 30% nas exportações de veículos nacionais. Neste estudo foi utilizada a ferramenta ARENA® desenvolvida pela empresa Paragon que trata de um sistema que determina métodos de tomada de decisões através de linguagens de simulação. Por simulação entende-se a experiência ou ensaio realizado com o auxílio de modelos a fim de se efetuar comparações entre um cenário atual com um cenário futuro. Os resultados da pesquisa mostram que se houver uma perfeita adequação estratégica é possível que a empresa conquiste vantajosos resultados competitivos com acentuada otimização de custos.

Palavras Chave: Estratégia Organizacional; Michael Porter; Terminal de Veículos; Simulação Arena

Abstract: The organizational strategy is a matter quite crafted currently, considering that gives companies alternatives to your survival in a highly competitive market. Michael Porter (1986) the forces that determine the competitiveness in organizations are the entry of new competitors, the threat of substitutes, bargaining power of buyers, the bargaining power of suppliers, and the rivalry between competitors. The objective of this work was to demonstrate the maximization of the use of the resources of manpower available in the operations of embarkation of vehicles, increased demand because this research is based on data analyzed on a possible growth of 30% in the domestic exports. In this study, we used the ARENA ® tool developed by Paragon company dealing with a system that determines the decision-making methods through simulation languages. By simulating the experience or means test carried out with the aid of models in order to make comparisons between a current scenario with a future scenario. The research results show that if there is a perfect strategic fit it is possible for the company to achieve advantageous competitive results with accentuated optimization of costs.

Keywords: Organizational Strategy; Michael Porter; Vehicle Terminal; Arena Simulation

1 INTRODUÇÃO

A globalização da economia, dentro das novas condições de competitividade, tem como base a realização de serviços e a produção de bens organizadas em nível mundial, incorporando várias fases da cadeia produtiva que se utilizam de um extenso sistema de fornecedores e subfornecedores integrados internacionalmente (KELLER, 2006).

Dessa forma entende-se que uma empresa deve melhorar sempre sua eficácia operacional e empenhar-se de forma ativa para avançar na fronteira da produtividade. A estratégia é uma forma poderosa na determinação de resultados competitivos, fazendo com que as empresas conquistem uma posição de vantagem em relação aos seus melhores concorrentes. Uma estratégia delinea um território em que a empresa procura ser única e assim obter um retorno maior sobre investimentos e diminuição de custos.

Em qualquer indústria, nacional ou internacional, que produza um produto ou serviço, as regras da concorrência estão personificadas em cinco forças: a entrada de novos concorrentes, a ameaça de substitutos, o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores, e a rivalidade entre os concorrentes existentes. (PORTER, 1986).

Assim, entende-se que as organizações devem buscar constantemente se adaptarem ao novo contexto e alcançarem uma posição diferenciada dos adversários, através da implementação de estratégias que garantem a sobrevivência e o crescimento dessas nesse ambiente competitivo.

As estratégias são formuladas ou realizadas através do estudo do cenário de atuação das organizações, tais como: a análise do macro ambiente (político-legal, tecnológico, econômico e social), e a análise setorial que incluem as cinco forças (clientes, concorrentes, ameaça de novos concorrentes, produtos/serviços substitutos e fornecedores) que reagem, ou influenciam, e se bem utilizados podem ser uma oportunidade para a melhoria do desempenho organizacional (KOTLER, 2006).

Com esses estudos as empresas podem se tornar competitivas, criando e desenvolvendo estratégias que vão influenciar no seu desempenho e desenvolvimento, sendo assim, as empresas poderão atuar no mercado de forma inovadora e efetiva.

Esta pesquisa baseou-se no dimensionamento de mão de obra permitido através da modelagem do Sistema Arena® e que conferiu aderência ao objetivo proposto, já que se pretende demonstrar a necessidade de prever um conjunto de parâmetros e variáveis com foco na solução do problema prático encontrado nos terminais de veículos quando a demanda aumentar excessivamente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa bibliográfica remete para as contribuições de diferentes autores sobre o tema, atentando para as fontes secundárias. Por fontes secundárias compreende - se a pesquisa de dados de segunda mão, ou seja, informações que foram trabalhadas por outros estudiosos e, por isso, já são de domínio científico (OLIVEIRA, 2007).

O ARENA® é ao mesmo tempo uma linguagem de simulação e um ambiente de trabalho e experimentação, com avançados recursos de animação. Interface padrão do MS Office, com comandos, botões, menus que agregam funções semelhantes às encontradas em outros softwares Windows.

Para Gil (2002) a pesquisa bibliográfica acontece quando um pesquisador utiliza documentos objetivando extrair dele informações, investigando, examinando, usando técnicas apropriadas para seu manuseio e análise; segue etapas e procedimentos; organiza informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas; por fim, elabora sínteses analíticas sobre a temática.

Utilizou-se, do pensamento de diversos autores sobre os assuntos relacionados ao tema proposto. Em livros, periódicos e artigos de eventos acadêmicos, e ainda, em sites especializados que contemplam o assunto a ser estudado.

Essa pesquisa esteve, ainda, fundamentada em conceitos e estudos que abordam o modelo das Cinco Forças Competitivas desenvolvido por Michael Porter (Professor titular da cátedra Roland Christensen de Administração de Empresas na Harvard Business School, em Boston, Massachusetts).

O modelo das Cinco Forças de Porter pode ser compreendido como uma ferramenta que auxilia na definição de estratégia da empresa e leva em consideração tanto o ambiente externo como o interno. O conhecimento das fontes da pressão competitiva constitui-se nos pilares da agenda estratégica para a ação. Elas realçam os pontos

fortes e os pontos fracos mais importantes da empresa, inspiram seu posicionamento no setor, identificam os pontos em que as tendências setoriais são mais significativas em termos de oportunidades ou ameaças.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, que tem como foco a simulação de operações de um terminal de veículos, diante da iminente necessidade de aumento da mão de obra, em primeiro lugar recorreu-se a pesquisa bibliográfica, procurando encontrar artigos, documentos e páginas web de empresas que pertençam ao ramo desta atividade. Em seguida buscou-se pelo referencial teórico a respeito de modelagem e simulação de sistemas, especificamente a ferramenta ARENA®.

A metodologia adotada foi a pesquisa exploratória e qualitativa. De acordo com Marconi e Lakatos (2001) é um tipo de pesquisa cujo principal objetivo é o fornecimento de critérios para contextualizar a situação-problema enfrentada pelo pesquisador e gerar embasamento para sua compreensão.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A competitividade econômica de um país é medida por diversos indicadores de desempenhos mundiais, que dependendo de sua participação no mercado favorece seu crescimento, sua competitividade e torna o país mais atraente para investidores, e por consequência, faz-se necessário um contínuo investimento tecnológico e de infraestrutura.

Segundo Villela (2013) o setor portuário é substancial para a completude dos processos logísticos e possui influência direta no crescimento econômico de diversos países.

4.1 LOGÍSTICA PORTUÁRIA

O porto é a principal porta de entrada e saída de mercadorias, cargas e produtos, especialmente nas exportações de veículos, máquinas, ônibus, motivo este que leva as montadoras a uma gestão logística, melhor compatível com as necessidades e disponibilidades.



Logística é todo o processo de planejamento, implementação, controle do fluxo e armazenamento que promove a eficiência e economia das matérias primas, produtos semiacabados e acabados, partindo de um ponto de origem até o ponto de consumo, atendendo as preferências dos clientes (ROJAS, 2014).

Segundo Oliveira (2007), portos e instalações portuárias são entidades muito complexas e diversas e podem ser classificadas de acordo com vários parâmetros (tipos de carga, importância, localização, acesso à terra e mar, administração etc.). No entanto, na sua extrema diversidade, os portos têm algumas características funcionais. A sua principal função é a movimentação de cargas e passageiros, através do mar, interface para pousar. Assim, os portos podem ser vistos como pontos intermodais de convergência entre dois domínios: o mar e a terra.

O Brasil possui hoje um Sistema Portuário composto por 37 portos públicos e mais de quarenta terminais privados. Este sistema é responsável por mais de noventa por cento da movimentação de carga realizada com o mercado internacional, como também participa, de forma efetiva, da intermodalidade da movimentação de carga em seu interior (SEP, 2017).

Um porto, para manter ou mesmo melhorar a sua posição no mercado internacional e não se tornar obsoleto com o tempo, precisa se adaptar às novas condições existentes, pois, atualmente, eles não detêm mais, como em tempos passados, o poder sobre o tráfego. Além disso, os portos estão cada vez mais sujeitos à concorrência que ocorre tanto entre os portos nacionais quanto entre os nacionais e os internacionais, vencendo aqueles que reduzem, ao máximo, o tempo de permanência do navio no porto e têm melhor combinação de preços e qualidade oferecida. (GODOY, 2000).

4.2 SIMULAÇÃO

Prado (2015), afirma que Arena é a tecnologia de simulação mais eficaz do mundo para sistemas de fabricação, transporte, logística, armazenagem e processamento de negócios.

Simulação é o processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos com este modelo, com o propósito de entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação. Figura 1.



Figura 1 – Modelo de Simulação

Unnamed Project				
Replications:	1	Time Units:	Hours	
Entity				
Time				
VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
PATIO	0.1582	0,000341422	0.1340	0.1830
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
PATIO	0.00	0,000000000	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
PATIO	5.2573	(Correlated)	1.7769	7.8477
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
PATIO	0.00	0,000000000	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
PATIO	0.00	0,000000000	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
PATIO	5.4155	(Correlated)	1.9231	7.9963

Fonte: Elaborado pelos alunos baseado no sistema Arena® (2017)

O sistema pode ser aplicado, por exemplo, em planejamento de pátio de veículos, movimentação, tempo de realização, simulação da operação portuária com variáveis de pessoas, demanda de veículos. Simulação de operações de um terminal de veículos que atenda ao embarque de veículos no navio. As embarcações como clientes do porto, adequação ao tempo de atendimento em função da quantidade e do tipo de recursos disponíveis, bem como da disponibilidade de materiais demandados pelas embarcações no momento da sua chegada.

Entender e planejar a movimentação de um determinado terminal, porto e navio através de softwares específicos para simulação. Busca de compreensão sobre a necessidade de desenvolver instrumentos capazes de lidar com complexidade, e através do qual se possa determinar de forma mais precisa as necessidades de expansão de capacidade em função do aumento de demanda. Estes instrumentos permitem fazer avaliações de alternativas possíveis no arranjo dos atuais recursos e mesmo na avaliação dos efeitos de mudanças no modo operacional

A ferramenta de simulação tem sua importância aliada também ao dimensionamento de mão de obra, dimensionamento de frotas; estudo de layout; dimensionamento de Equipamentos; estudo de Filas; diminuição do estoque em processo (*Lean Manufacturing*); treinamento; otimização de sistemas, entre muitos outros.

5 INDICADORES DE DESEMPENHO E SUA IMPORTÂNCIA NA TOMADA DE DECISÃO

Boa parte da literatura sobre administração estratégica defende que para as organizações alcançarem um melhor posicionamento competitivo precisam ser flexíveis para reagirem rapidamente à concorrência e às mudanças no mercado. Elas têm que adotar medições e se compararem continuamente aos concorrentes existentes (KAPLAN, 2000).

Dessa forma pode-se dizer que para uma organização manter uma posição de liderança no mercado poderia se utilizar de algumas estratégias empregadas tipicamente em marketing e outros alinhamentos estratégicos, como exemplo podemos citar a análise SWOT. Trata-se de uma ferramenta que analisa pontos fortes, pontos fracos, oportunidades, ameaças podendo ajudar o Gestor e equipe de analistas a entender o cliente ou o mercado alvo e qual a tolerância, que por ineficiência do processo, existe para o cliente em seu mercado.

Dentro dessas decisões existem algumas premissas que devem ser levadas em conta como todos os tipos de falhas que envolve uma tomada de iniciativas errada nessas decisões, por isso seu desempenho tem que ser analisado criteriosamente levando em conta os pontos positivos e negativos de cada etapa (SLACK, 2009).

Tenório (2009) cita como exemplos de recursos: marcas, reputação, conhecimento tecnológico desenvolvido internamente, informação acumulada sobre clientes, força de trabalho especializada, habilidade gerencial, contratos, equipamentos, cultura organizacional, processos eficientes, recursos financeiros etc.

A Análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), é um importante instrumento utilizado para planejamento estratégico que consiste em recolher dados importantes que caracterizam o ambiente interno (forças e fraquezas), que quase sempre, pode ser controlado pelas organizações, e é dada pelo cenário

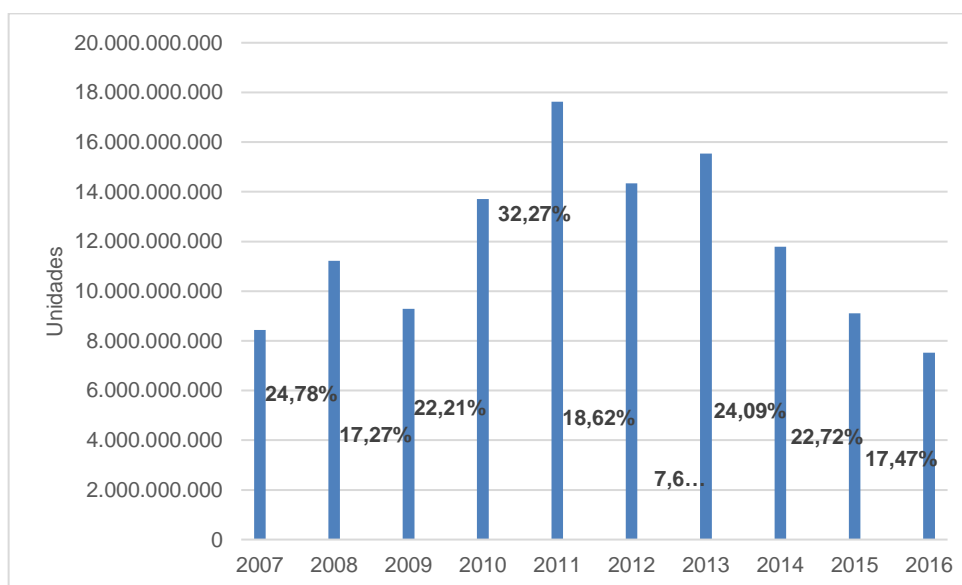
atual em que as organizações se encontram, e externo (oportunidades e ameaças) referem-se ao ambiente externo e trata-se de uma antecipação do futuro e ambos se fazem pela análise de cenários.

Kotler e Keller (2006) afirmam que a análise do ambiente é importante para todos os tipos de organizações, indiferentemente do seu ramo de atividade. Os principais objetivos da avaliação ambiental são: reconhecer novas oportunidades, e pontos fortes, para poder desenvolver e lucrar por meio destes e usar esta análise para determinar atratividade e a probabilidade de sucesso de uma oportunidade, e a identificação das ameaças e pontos fracos, que podem afetar sua capacidade de obter lucros, por ser uma tendência desfavorável organização.

6 PERSPECTIVA DE CRESCIMENTO DA EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE VEÍCULOS

Segundo a ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2017), a indústria automotiva é uma das mais internacionalizadas cadeias produtivas que se conhece e o Brasil tem ganhado, nos últimos anos, uma relevância gradativa neste setor, seja pelo potencial de seu mercado, seja por uma competência tecnológica que pode ser considerada a maior entre os países que não possuem montadoras nacionais de porte. Conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Exportação Brasileira de veículos nos últimos 10 anos (unidades)



Fonte: Adaptado de dados do MDIC (2017)

O Brasil exportou nos últimos 10 anos aproximadamente 18 milhões de veículos, alcançando seu apogeu no ano de 2011 ao atingir a marca de 17.620.782 veículos exportados.

De acordo com o MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2017), o aumento nas exportações coincide com a assinatura de acordos comerciais firmados com países da América Latina. Os mais expressivos acordos bilaterais foram acertados com o México, que prevê isenção de imposto de importação para os veículos brasileiros até 2019. Entre outras medidas estão o acordo de uma cota livre de impostos de até US\$ 1,56 bilhão em carros brasileiros no mercado mexicano, isenção tributária para 12 mil unidades, com aumento de carros até 2018, quando serão liberados de impostos 50 mil veículos, acordo de exportação para a Argentina, acordo de livre comércio com o Uruguai – o primeiro do gênero firmado no âmbito do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL). Um novo tratado está sendo concluído com o Paraguai, tendo como contrapartida a compra pelo Brasil de autopeças fabricadas no parceiro do MERCOSUL.

7 SIMULAÇÃO IN LOCO

O presente estudo tomará como referência a empresa Santos Brasil administradora do TEV - Terminal de Veículos, considerado um dos maiores terminais de veículos do Brasil. As operações deste terminal foram incorporadas pela Santos Brasil por meio de uma licitação em 2009, o que possibilitou investimentos estratégicos na área e ampliou os serviços oferecidos pela empresa, além de proporcionar atendimento especializado às montadoras de veículos. Trata-se de um terminal preparado para movimentar até 300 mil carros por ano. Possui 164 mil m² de área total, cais acostável de 310 metros, capacidade para movimentar 300 mil carros ao ano e 8 rampas para movimentação de veículos (Santos Brasil, 2017).

Para maior compreensão da abordagem sobre de otimização de mão de obra referente ao embarque de veículos entenda-se que uma operação completa de embarque de 1000 veículos leva em média 8 horas e cada operador gasta de 5 a 6 minutos do bolsão onde ficam estacionados até a rampa de acesso ao navio. O tempo gasto do pátio depositário até o bolsão é de 3 horas. O tempo de operação completa é de 8 horas por turno.

- a) Para a movimentação dos veículos são necessárias duas equipes compostas por 12 operadores e ainda de 2 fiscais, e 4 parqueadores (estes operam já dentro do navio e ajustam a manobrabilidade do veículo na vaga a ser ocupada);
- b) A primeira equipe de 12 operadores movimenta metade dos veículos transportando-os do pátio até o costado próximo à rampa de embarque do navio; nesse momento forma-se uma “fila” de estacionamento de carros.
- c) A rampa de acesso do navio é baixada e protegida pelo vigia rampa. Os decks do navio são ajustados para uma altura que melhor acomode os veículos no momento do embarque.

8 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Nesta seção serão apresentados os experimentos computacionais realizados através da ferramenta Arena® utilizando-se como referência três cenários: uma operação de embarque com dados reais (cenário A), outro cenário real + hipótese + problema (cenário B), e por fim cenário real + hipótese + solução obtida na simulação (cenário C).

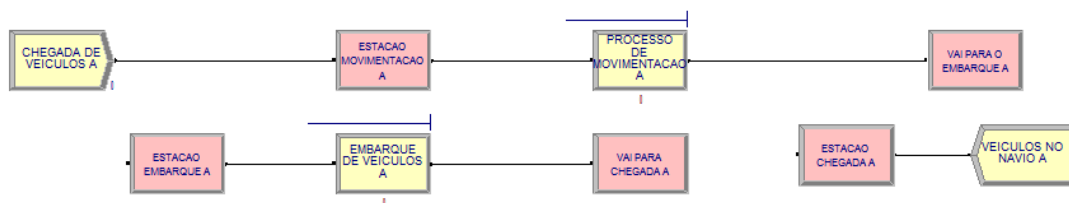
As principais vantagens do sistema de simulação consistem em: permitir controle sobre o tempo: rapidez para análise de comportamento, rapidez para obter resultados; definir melhor quais são as principais variáveis do sistema, e seus relacionamentos; facilitar a identificação de “gargalos” do sistema.

8.1 CENÁRIO A

Simulação de uma operação de embarque de 1000 (mil) veículos, operando com 12 trabalhadores num período de 8 horas.

Como resultado obteve-se um índice de produtividade de 95% que embora seja “apertado” é factível ao trabalho executado. Figura 3.

Figura 3 – Simulação Cenário A



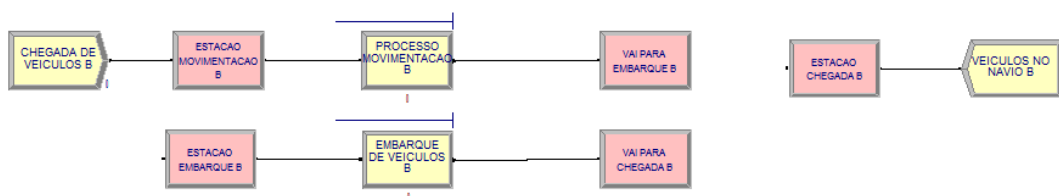
Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

8.2 CENÁRIO B

Simulação de uma operação de embarque de 1300 (mil e trezentos) veículos, operando com 12 trabalhadores num período de 8 horas. Neste cenário é apresentada a hipótese de aumento de 30% (trinta por cento) no embarque de veículos hipótese baseada na previsão de crescimento da exportação conforme demonstrado no item 6 perspectivas de crescimento das exportações de veículos.

Como resultado obteve-se um índice de produtividade de 100%, que demonstra a inviabilidade de se operar com a mesma quantidade de trabalhadores. E demonstra ainda a formação de gargalo na fila de embarque no navio. Figura 4.

Figura 4 – Simulação Cenário B



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

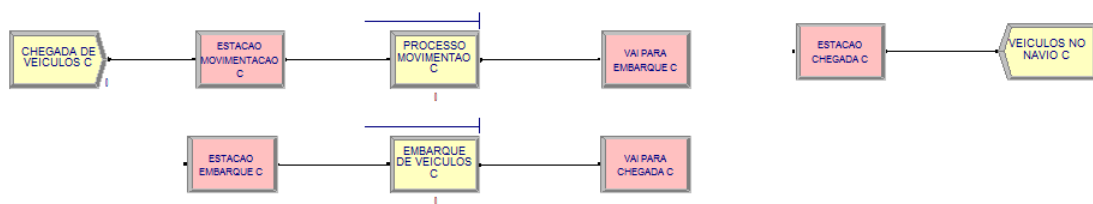
8.3 CENÁRIO C

Comparando os exemplos anteriores partiu-se para a pergunta ao sistema Arena de qual o número adequado de trabalhadores para realizar a operação de embarque de 1300 (mil e trezentos veículos) no período de 8 horas sem que fossem geradas filas, gargalos e sem estrangular o índice de produtividade.

Concluiu-se através da simulação que o número ideal para essa quantidade de veículos é de 15 trabalhadores. Considerando satisfatório o índice de produtividade de 82%. Figura 5.



Figura 5 – Simulação Cenário C



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

9 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O objetivo desse estudo teve como proposta avaliar o aumento da exportação de veículos em 30% (trinta por cento) ao mês, e contribuir com subsídios à empresa administradora do terminal de veículos frente à essa mudança no ambiente.

Através de testes realizados com dados reais, a simulação mostrou-se satisfatória e apresentou resultados positivos quando se comparou a situação real com a hipotética.

Através da Teoria da Simulação e do uso do simulador Arena®, de acordo com os dados relativos às essas perguntas obteve-se um percentual de respostas que podem favorecer a previsão de aumento de mão de obra conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da Simulação

Cenários	Número de Veículos	Número de Trabalhadores	Índice de Produtividade	Parecer
Cenário A	1.000	12	95%	Aceitável
Cenário B	1.300	12	100%	Desfavorável
Cenário C	1.300	15	82%	Favorável

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Cenário A – Obteve-se um índice de produtividade de 95% que embora seja “justo” é aceitável ao trabalho executado.

Cenário B – Obteve-se um índice de produtividade de 100% que demonstra a inviabilidade de se operar com a mesma quantidade de trabalhadores. Presumindo, ainda, a formação de gargalo e fila no embarque dos veículos.



Cenário C – Conclui-se através da simulação que o número ideal para essa quantidade de veículos com aumento de 30% é de 15 trabalhadores, considerando satisfatório o índice de produtividade de 82%.

Isto significa não geração de gargalo ou fila no embarque dos veículos e ainda forneceria ao trabalhador um tempo de “folga” para descanso, necessidades pessoais, etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi abordado o sistema Arena® no contexto embarque de veículos na modelagem hipotética de aumento da movimentação na base de 30% no mês. Percebe-se que, em função do aumento das expectativas de vendas para o mercado externo torna-se necessário um planejamento logístico estratégico nas futuras operações de embarque de veículos. O gestor tem um papel de grande competência nesse momento, pois ele é o responsável por adotar as sugestões encontradas, e achar uma forma de conduzi-las de maneira correta e eficiente. Cabe ao gestor a tomada de decisão em impulsionar a organização a atingir seus objetivos, cumprir sua função, e desempenhar seu papel no mercado.

Procurou-se demonstrar como a utilização de um software é capaz de simular situações comuns encontradas em diversos ambientes podendo atuar como ferramenta de prevenção de problemas.

Para se alcançar vantagem competitiva é correto afirmar ser necessário seguir táticas específicas de exploração mercadológica, através do modelo de forças x fraquezas estratégicas, internas e externas cujo aperfeiçoamento contínuo na eficácia operacional leva ao alcance de rentabilidade superior e redução de custos.

As organizações precisam estar atentas às mudanças que ocorrem no ambiente em que estão inseridas para serem competitivas. Uma maneira eficiente para a competitividade é o planejamento, fundamentado em dados reais e concretos para a previsão de um futuro prospero para a organização. As organizações que ficarem estagnadas diante das mudanças podem chegar ao fracasso.

Contudo, independentemente do resultado da análise SWOT, bem como de não serem aplicadas integralmente as cinco forças do aporte teórico de Porter, ou seja,



não utilização das cinco forças em uma mesma análise, trata-se de ferramentas essenciais de apoio ao planejamento estratégico de uma organização. E para um constante controle e reavaliação de pontos fortes e pontos fracos, pois o que é considerado com um ponto forte atualmente pode vir a se tornar um ponto fraco no futuro.

Conclui-se que com a correta previsão de mão de obra, a força tarefa a ser provisionada garantirá aos terminais de veículos significativa otimização de suas operações.

REFERÊNCIAS

ABDI. **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**. Disponível em: <www.abdi.com.br>. Acesso em: 21 ago. 2017.

ANDRADE, R.O.B. **Estratégias de gestão: Processos e funções do administrador**. São Paulo: Elsevier, 2010.

F. Andritsos, M. M. **Port Security in EU: a Systemic Approach**. European Commission, JRC, IPSC. Maritime Affairs, 2010.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. M. G. **Os impactos socioambientais na expansão do porto de Paranaguá frente à maior inserção do Brasil no mercado internacional**. In: MEIO ambiente e desenvolvimento no litoral do Paraná: diagnóstico. Curitiba: UFPR, p. 231-235, 2000.

KAPLAN, R. S.; Norton, D. P. (2000). **Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios**. 17. ed. Rio de Janeiro: Elsevir.

KOTLER, P.& KELLER, K.L. **Administração de marketing: a bíblia do marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MARTINS, Lea et.al.. **Simulação de operação de embarque em um terminal de veículos - TEV**. I Encontro Científico de Gestão Portuária. **Anais...**Santos: FATEC BS, 2017. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/ENCIGESP/52028-SIMULACAO-DE-OPERACAO-DE-EMBARQUE-EM-UM-TERMINAL-DE-VEICULOS---TEV>>. Acesso em: 09 set. 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MDIC. **Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/institucional/o-ministro>>. Acesso em: 26 ago. 2017.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, C. T. **Modernização dos Portos**. 4. ed. São Paulo: Lex S.A, 2007.

PORTER, M.E. **Estratégia competitiva**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PRADO, D. **Usando o Arena em simulação**. 5. ed. São Paulo: Falconi, 2015.

ROJAS, P. **Introdução a logística portuária e noções de comércio exterior**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

SANTOS BRASIL. **Unidade de Negócios: Terminal de Veículos – TEV**. Disponível em: <<https://www.santosbrasil.com.br/tev/default.asp>>. Acesso em: 07 set. 2017.

SEP. **Secretaria Especial de Portos**. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/>>. Acesso em: 05 set. 2017.

SLACK, N.; JOHNSTON, R.; CHAMBERS, S. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TENORIO, F.G. **Gestão de Ongs: Principais funções gerenciais**. 11.ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2009.

VILLELA, T.M.A. Estrutura para exploração de portos com autoridades portuárias privadas. Tese de Doutorado em Transportes. **Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília**, 2013.

Efeito centralização no comportamento de decisores brasileiros***Pull-to-center effect in the behavioral of brazilian's decision makers***

**Gláucia Miura Ota, IFSP - Campus Suzano, glaucia.ota@fatec.sp.gov.br
Adriano Maniçoba da Silva, IFSP – Campus Suzano, adrianoms@ifsp.edu.br**

Resumo: Na área de Administração da Produção, há a subárea de Operações Comportamentais, que investiga o efeito do comportamento humano nos processos. Apesar do crescimento desses estudos realizados no exterior, poucos deles investigaram características dos sujeitos envolvidos nas atividades de decisão, como diferenças culturais de indivíduos de diferentes nacionalidades. O objetivo deste estudo foi investigar o efeito centralização no comportamento decisório de indivíduos brasileiros, e qual sua amplitude, comparando com pesquisas conduzidas em outros países. A metodologia proposta neste estudo foi quantitativa, pois investigou variáveis já estudadas por trabalhos anteriores. Participaram da pesquisa estudantes das turmas de nível superior e pós-graduação do IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, campus Suzano, São Paulo. Com base nos resultados, verificou-se que o efeito centralização também ocorreu nos indivíduos pesquisados, e a quantidade ordenada pelos participantes ficou mais próxima da demanda média do que da quantidade ótima, assim como aconteceu no estudo de Feng, Keller e Zheng (2011), com estudantes de nacionalidade chinesa, e Bolton e Katok (2008), com estudantes americanos.
Palavras-chave: Efeito Centralização; Comportamento; Produção

Abstract: *In the area of Production Administration, there is the Subarea of Behavioral Operations, which investigates the effect of human behavior in the processes. Despite the growth of these studies abroad, few investigated the characteristics of the subjects involved in decision-making activities, such as cultural differences of individuals of different nationalities. The objective of this study is to investigate the centralization effect on the decision-making behavior of Brazilian individuals, and their amplitude, comparing with research conducted in other countries. The methodology proposed in this study was quantitative, as it investigated variables already studied by previous studies. The explanatory type was used, due to the precedents regarding the experimental method. The sample used is of the non-probabilistic type and for convenience. Students from the upper and postgraduate classes of the IFSP - Federal Institute of Education, Science and Technology, Suzano campus, São Paulo, participated in the research. Based on the results of the research, it was verified that the centralization effect also occurred in our studies, and the quantity ordered by the participants of this research are closer to the average demand than to the optimal quantity, as happened in the studies of Feng, Keller and Zheng (2011), with students of Chinese nationality, and Bolton and Katok (2008), with American students.*

Keywords: *Centralization Effect; Behavior; Production*



1 INTRODUÇÃO

Estudos relacionados à área de Administração da Produção, investigando vieses comportamentais de tomadores de decisão, têm crescido fora do Brasil.

De acordo com Loch e Wu (2007), na Gestão de Operações, para encontrar soluções em processos nas organizações fabris e de serviços, utiliza-se métodos matemáticos, e os dados são oriundos de banco de dados, estudos de caso, pesquisas, experiências, entre outros. Já na Gestão de Operações Comportamentais, as convenções culturais, vieses cognitivos e inclinações sociais, que influenciam o comportamento humano, são levados em conta no desempenho dos processos, que pondera os seus impactos.

O entendimento do comportamento, que vai além do aspecto racional e mecanicista, pode contribuir nas decisões e soluções de problemas nas organizações e também na compreensão das relações entre pessoas e instituições, possibilitando aos gestores a tomada de decisão levando em conta os ruídos, ou falhas na eficácia da comunicação entre as partes, e agindo com base no que de fato acontece nas práticas operacionais. Compreender as relações interpessoais possibilita uma visão mais clara da realidade organizacional, assim como das limitações cognitivas de cada indivíduo. O estudo das operações comportamentais retrata a conexão indivíduo-operações, entretanto, apesar de ser um campo emergente, são poucos os estudos relacionados a esse tema, e os já existentes associam somente algum enfoque comportamental ao campo de operações.

No estudo de Paiva e Brito (2013), foi feito um levantamento dos artigos mais relevantes relacionados à Gestão de Operações publicados no Brasil e no exterior por autores brasileiros no período de 2000-2010, em revistas com classificação A2 (Qualis, Capes), e que publicam com regularidade trabalhos sobre Gestão de Operações. Nesse período, foram encontrados estudos relacionados a *supply chain management*, estratégia de operações, desenvolvimento de novos produtos, operações de serviços, gestão da qualidade e operações sustentáveis, não sendo citados estudos relacionados a área de Operações Comportamentais (OC), o que configura uma lacuna e também uma oportunidade de pesquisa.

Devido à importância de Operações Comportamentais para a área de gestão de operações, e crescimento deste campo de estudo, este artigo teve por finalidade investigar o efeito centralização no comportamento de decisores brasileiros. Um estudo anterior realizado por Feng, Keller e Zheng (2011) foi o pioneiro a promover a busca pelo entendimento das diferenças comportamentais entre sujeitos de diferentes nacionalidades, comparando os dados do seu experimento, realizado com sujeitos chineses, com outro estudo composto por estudantes americanos. Deste modo, o objetivo deste estudo foi averiguar se existe diferença e qual a sua amplitude, quando comparados com pesquisas realizadas no exterior.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Serão abordadas nesta seção as operações comportamentais, o efeito centralização e o modelo do vendedor de jornais.

2.1 OPERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

Em um levantamento de publicações sobre Operações Comportamentais realizado por Bendoly, Donohue e Schultz (2006), havia artigos publicados desde 1985, em seis periódicos renomados.

O tema operações comportamentais, mais conhecido como *Behavioral Operations*, tem obtido destaque nos últimos anos, apesar de ainda serem poucos os estudos relacionados a ele. Essa ferramenta possibilita a compreensão da relação entre pessoas e o campo de operações, e de que maneira essa interface impacta as práticas operacionais nas organizações (SILVA, 2015).

Segundo Loch e Wu (2007), essa temática aparece como uma outra visão acerca de estudos na área de operação cujo objetivo é proporcionar uma conexão entre recursos humanos e sistemas de serviços ou manufatura.

De acordo com o estudo de Ribbink e Grimm (2014), concluiu-se que, como acontece habitualmente em transações comerciais em cadeias de suprimento,



há impactos relevantes nos seus resultados devido às diferenças culturais.

Conforme uma pesquisa desenvolvida por Silva (2015) há uma tendência para estudos relacionados à tomada de decisão, em que vieses e heurísticas tornam suscetíveis a erros nas decisões, e que há características cognitivas envolvidas, como a compreensão individual e social. Destaca também a motivação como explicação para diversos problemas operacionais, pois os indivíduos se sentem motivados pelas mais diversas razões e isso também gera o interesse de pesquisadores.

O campo de operações comportamentais tem se ampliado em três categorias: o individual, o grupal e o organizacional, que têm relação uns com os outros. Assim sendo, levar em conta essas características de comportamento contribui na tomada de decisão dos gestores, detectando as razões de potenciais erros nos processos e possibilitando a ação de forma eficaz nas técnicas operacionais.

Muitas características propagadas pela área de operações comportamentais, como contato entre os indivíduos, motivação, relações, emoções, comportamento social, são similares às questões tratadas na Teoria das Relações Humanas. E apesar de ser um campo de pesquisas em desenvolvimento, as operações comportamentais contestam a visão mecanicista existente na gestão de operações. Desse modo, a diferença consiste no reconhecimento de que o fator humano deve ser agregado nas decisões e processos, pois todas as atividades desenvolvidas nas empresas estão sujeitas a ele (SILVA, 2015).

Em outra pesquisa, que abordou os principais periódicos nacionais e internacionais, com a temática Administração Geral, simultaneamente a Gestão de Relações Humanas e Gestão da Produção & Operações, no período de 1990 a 2010, presumiu-se que houve um crescimento no interesse em estudos que explorem a interface entre pessoas e o campo de operações. Com essa pesquisa, percebeu-se também que este campo de estudo que investiga as relações entre recursos humanos e processos produtivos está em crescimento, gerando, assim, várias oportunidades de pesquisa (SIEGLER; BIAZZIN; FERNANDES, 2014).



Segundo Boudreau et al. (2003), até o surgimento das Operações Comportamentais, nos modelos de pesquisa em Gestão de Operações, eram usados sete pressupostos para caracterizar o comportamento humano:

- ✓ As pessoas não eram um fator relevante, omitiam o lado humano;
- ✓ Os trabalhadores eram idênticos, trabalham na mesma velocidade, levam o mesmo tempo para executar as tarefas;
- ✓ As pessoas eram independentes, não se influenciam psicologicamente ou fisicamente pelos outros;
- ✓ As pessoas eram estáveis, não há cansaço, trabalhadores em estágio de aprendizado;
- ✓ O operário não fazia parte do produto/serviço, em termos de importância;
- ✓ As pessoas não possuíam sentimentos, e não se abalariam por motivos como embaraço, orgulho e;
- ✓ As tarefas eram observáveis (efeito *Hawthorne*).

Observa-se então que as descrições de Operações Comportamentais inserem ao estudo da Gestão da Produção e Operações o impacto do fator humano na esfera individual, social e cultural, com o objetivo de elucidar anomalias e irregularidades empíricas em comparação à conclusão esperada, resultante sobretudo do comportamento humano. Com base nestas definições, OC é o estudo do comportamento humano, no seu aspecto social e individual, dentro do contexto de Gestão da Produção e Operações.

2.2 EFEITO CENTRALIZAÇÃO E O MODELO DO VENDEDOR DE JORNAIS

Conforme Da Silva (2015), o modelo do vendedor de jornais refere-se a um clássico exemplo de aplicação de operações comportamentais, e mostra como deve ser a aquisição de produtos cuja demanda é incerta.

Nesse modelo, simula-se que a cada manhã, o proprietário de uma banca de jornais precisa decidir a quantidade de jornais a ser adquirida. Se a quantidade encomendada for muito grande, sobrarão jornais ao final do dia, que serão descartados, gerando prejuízo. Mas caso a quantidade seja insuficiente, vendas e lucros serão perdidos. Na solução do modelo, há uma quantidade ótima a ser comprada, em relação à incerteza da demanda, e que maximize o lucro. Este



modelo do vendedor de jornais é um tipo de tomada de decisão que ocorre em diferentes contextos de negócio (SCHWEITZER; CACHON, 2000).

Em um estudo com o modelo, Schweitzer e Cachon (2000), afirmaram que a quantidade de pedido para maximização do lucro é uma solução clássica, mas a forma como os gerentes chegam a essa decisão é pouco conhecida. Os autores descobriram que os tomadores de decisão se desviam de forma sistemática da quantidade que maximizaria o lucro. Um dos motivos possíveis encontrado pelos autores é de que os gestores preferem reduzir o erro de inventário *a posteriori*. Outra explicação para esse desvio seria que os gestores sofrem do viés da ancoragem e do desvio de ajuste insuficiente. Também concluiu-se que, mesmo quando houve um rápido feedback sobre suas decisões e treinamento, não houve redução nesse viés de escolha.

Para Katok (2011), os estudos de Operações Comportamentais devem realizar novos projetos laboratoriais em instituições e espera-se que esse tipo de estudo se torne uma tendência, já que a área de Gestão de Operações é um campo dedicado a melhorar processos. Já as pesquisas em laboratório, além de serem uma alternativa de baixo custo, são ideais para compreender o comportamento dos decisores de forma real, e, a partir dessa análise, traçar projetos para melhorar sistemas, levando em consideração a forma como os indivíduos se comportam.

O modelo do vendedor de jornais é um problema clássico da gestão de estoques (CHWIF; MEDINA, 2015, p. 185), e demonstra minuciosamente como deve ser a obtenção de itens quando há incerteza na demanda.

Nesse modelo do vendedor de jornais, há um período único no qual o tomador de decisão realiza um pedido Q , antes de conhecer a demanda atual de um produto D , quando $\min(Q, D)$ unidades são vendidas. Se D excede Q , então Q unidades são vendidas e o lucro potencial que não houve é representado por $D - Q$ e há um prejuízo relativo aos custos para adquirir o produto. Se D é uma variável aleatória com função distribuição e função densidade f , o lucro quando Q unidades são pedidas e a demanda é de D , pode ser escrito como expresso na Equação 1 (SCHWEITZER; CACHON, 2000, p. 406).

$$\pi(Q, D) = (p - c) \min(Q, D) Q \quad (1)$$

A Equação 2 exhibe o lucro esperado:

$$E[\pi(Q, D)] = (1 - F(Q))(\pi(Q, Q))Q + \int_0^Q f(x)\pi(Q, x)dx \quad (2)$$

O pedido de Q^* unidades que maximiza o lucro médio deve satisfazer a relação expressa na Equação 3. A dedução da Quantidade ótima pode ser obtida em Cachon e Terwiesch (2009).

$$F(Q^*) = \frac{p - c}{p} \quad (3)$$

Onde p =preço, c =custo e $F(Q^*)$ é a Função Distribuição de probabilidade acumulada.

A relação exibida na Equação 3 é descrita como razão crítica. O resultado obtido pelo estudo seminal de Schweitzer e Cachon (2000) foi de que quando a razão crítica era de 0,75, a média de pedidos realizados pelos participantes do estudo se manteve abaixo do nível ótimo e que quando a razão crítica foi de 0,25, os pedidos médios ficavam acima do nível ótimo. Esse viés ficou conhecido como "efeito centralização" (*pull-to-center effect*).

Schweitzer e Cachon (2000) identificaram que o efeito centralização não pode ser explicado pela aversão ao risco, aversão à perda e teoria das perspectivas, padrões que eram frequentemente identificados em estudos comportamentais. Os autores acabaram por concluir que o viés identificado era consistente com a minimização do erro de inventário a *posteriori*, ancoragem na demanda média e ajuste insuficiente ao nível ótimo.

Desta forma, o experimento do vendedor de jornais exemplifica bem os desvios do comportamento em relação aos modelados como ótimo, assim como a maioria dos trabalhos realizados em Operações Comportamentais se concentra em fazer.

A próxima seção abordará a metodologia do estudo.

3 METODOLOGIA

Para atender aos objetivos do estudo, a natureza da pesquisa foi quantitativa, pois investigou variáveis já estudadas por trabalhos anteriores (ROESCH, 2009, p. 127). Foi utilizado o tipo explicativo, devido aos precedentes quanto ao método experimental. Segundo Gil (2008, p. 28), nas pesquisas explicativas existe o cuidado em verificar os aspectos que causam os fenômenos e explica, por meio dos resultados, o porquê das coisas (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). O tipo de pesquisa causal propõe a metodologia experimental. De acordo com Fachin (2005, p. 43), no método experimental, as variáveis em estudo são manuseadas de forma preestabelecida e seus resultados são conhecidos e controlados pelo pesquisador.

A amostra utilizada foi do tipo não probabilística e por conveniência. Participaram da pesquisa 44 estudantes de nível superior com idade média de 25,27 anos e 19 estudantes de pós-graduação com média de idade de 31,05.

Foi realizado um experimento baseado nos procedimentos adotados nos estudos de Bolton e Katok (2008) e Feng, Keller e Zheng (2011), um estudo com parâmetros 2x2, e dois cenários: Margem Alta x Margem Baixa e 100 opções de decisão x 3 opções de decisão, com 100 períodos. Na condição de estoque de Margem Alta, p (preço de venda) = 12 unidades monetárias (u.m.), $c=3$ u.m. (custo), $R=200$ u.m. (custo fixo) e $Q=75$ (quantidade ótima, que maximiza o lucro). As 100 rodadas foram simuladas com uma variável aleatória de distribuição uniforme discreta entre 1 e 100. Já nas 100 rodadas do tratamento em condição de estoque de Margem Baixa (lucro menor), os valores foram: $p=12$ u.m., $c=9$ u.m., $R=50$ u.m. e $Q=75$, e as 100 rodadas foram simuladas com uma variável aleatória com distribuição uniforme discreta entre 51 e 150.



Na condição de estoque Margem Baixa, as 3 opções de escolha eram os valores 75, 100 ou 115. O último valor de escolha, se fosse o número 125, produziria um lucro negativo que seria facilmente percebido pelos participantes, e o jogo se tornaria apenas de 2 opções. De acordo com Bolton e Katok (2008), três é a quantidade mínima de opções que satisfazem critérios importantes na distinção das hipóteses de comportamento.

Já no padrão de estoque para Margem Alta, as 3 opções foram 35, 50 ou 75.

A distribuição dos participantes nos tratamentos ocorreu da seguinte forma: o tratamento Margem Baixa contou com a participação de 4 estudantes do gênero feminino e 22 estudantes do gênero masculino do primeiro semestre do curso de graduação em Logística, e no tratamento Margem Alta colaboraram 13 estudantes do gênero feminino e 24 do gênero masculino, divididos entre os cursos de graduação e pós-graduação. O estudo realizado por Bolton e Katok (2008) recrutou 234 estudantes no total, sendo que os estudantes de pós-graduação participaram apenas do tratamento de Margem Alta com 100 opções de decisão, e os estudantes de nível superior participaram dos demais tratamentos.

A tabela 1 apresenta a distribuição dos estudantes participantes no experimento. No total, 63 pessoas realizaram as atividades do estudo.

Tabela 1 – Distribuição dos participantes nos tratamentos

Tratamento	3 opções		100 opções contínuo	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Margem Alta	4	14	9	10
Margem Baixa	2	11	2	11

Fonte: Os autores do estudo (2017)

Os materiais para o experimento (as instruções, descrições, os procedimentos) foram semelhantes aos estudos realizados anteriormente, para que os resultados pudessem ser comparáveis. O experimento foi realizado em um laboratório de informática, usando o Calc do LibreOffice. Foram dadas instruções de como realizar a atividade. Os alunos fizeram 100 decisões de compra de estoques consecutivos (no problema, a questão seria decidir uma quantidade de compra sem conhecer a demanda). No final de cada rodada, foi fornecido um resumo dos resultados aos

estudantes, incluindo a demanda do mercado, a quantidade vendida, o lucro parcial e o lucro acumulado até aquela rodada.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Assim como no experimento de Bolton e Katok (2008), foram realizados 100 períodos de decisão para cada participante. Segundo os autores, esse número de períodos se deve ao fato de, em um trabalho anterior realizado por Schweitzer e Cachon (2000), com 30 rodadas, ter sido encontrada pouca melhoria no desempenho.

Tal qual o trabalho de Bolton e Katok (2008), tomou-se como base os tratamentos de Margem Alta e Baixa, com 100 períodos e 3 opções e participação de estudantes de nível superior e pós-graduação.

Pela análise do Gráfico 1, foi possível verificar que nos tratamentos de Margem Baixa com 100 opções de escolha, a quantidade média decidida pelos estudantes, que foi 95,83, excede a quantidade ótima que maximizaria o lucro, e fica entre a demanda média e a quantidade ótima. A hipótese de aversão ao risco levaria a quantidades abaixo de 75 unidades, contrariamente ao que ocorreu nesta condição.

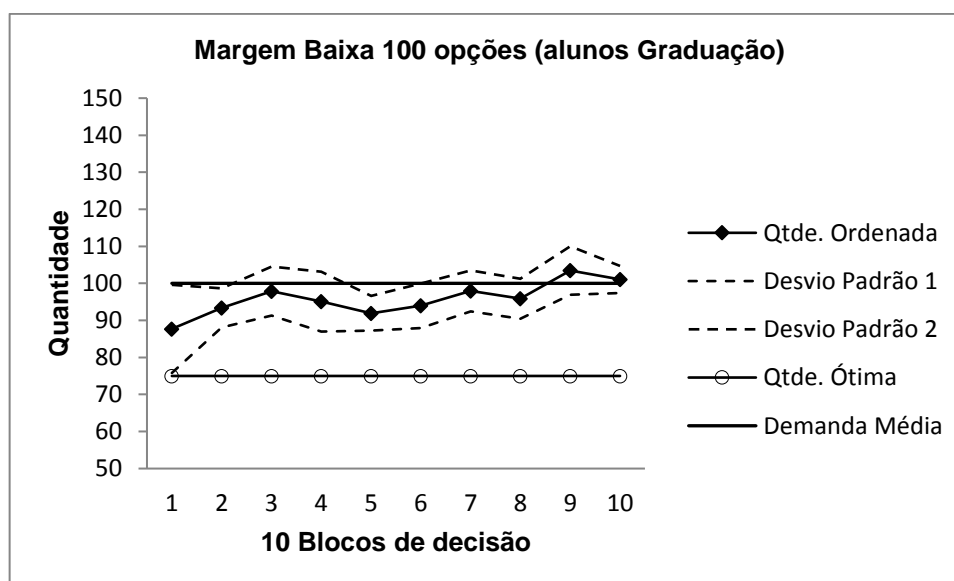


Gráfico1: Tratamento Margem Baixa com 100 opções

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Assim sendo, pode-se perceber, pela quantidade média de ordem, que os resultados permanecem entre a demanda média e a ordem ideal, configurando, assim, o efeito centralização (*“pull-to-center” effect*). Esse viés pode ser explicado pela ancoragem na demanda média e ajuste insuficiente ao nível ótimo e minimização do erro de inventário a *posteriori*.

Do mesmo modo, no Gráfico 2, tem-se o tratamento Margem Baixa com 3 opções de escolha, no qual a quantidade ordenada pelos estudantes ficou na média de 90,65.

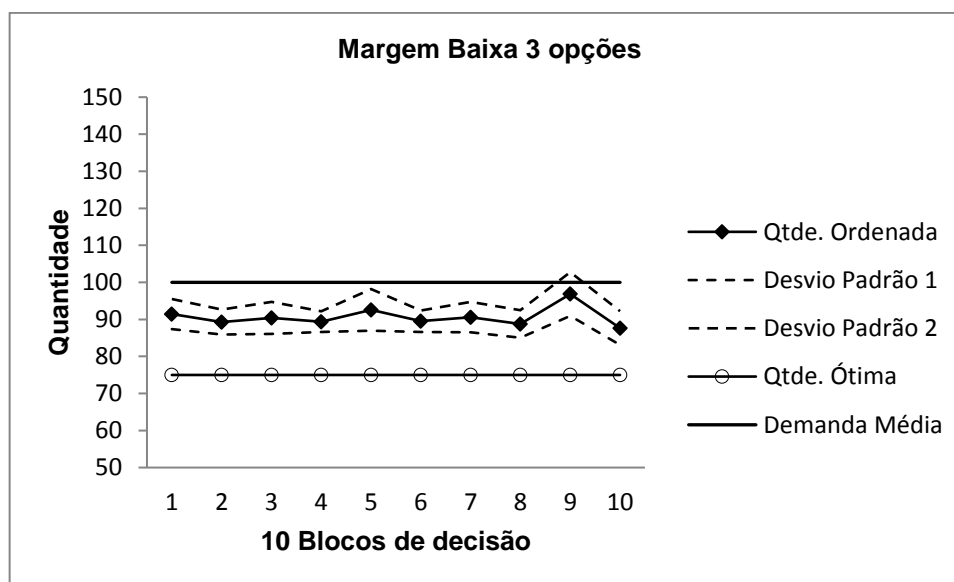


Gráfico 2: Tratamento Margem Baixa com 3 opções

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Então, comparando-se este com o tratamento realizado nas 100 opções de escolha, verificou-se que na condição de 3 opções, a quantidade ordenada pelos estudantes ficou mais próxima do valor que maximizaria o lucro, como observa-se no Gráfico 3.

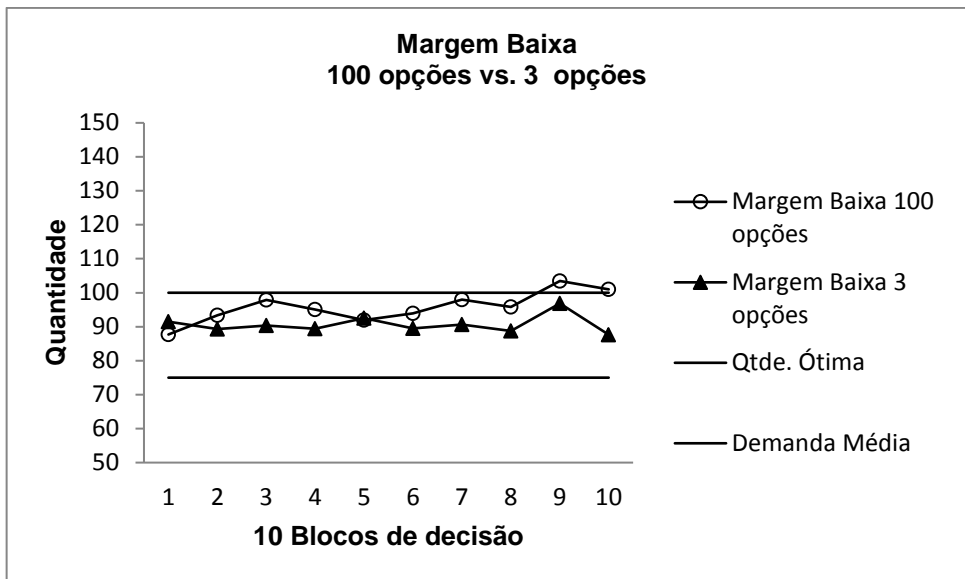


Gráfico 3: Tratamento Margem Baixa 100 vs 3 opções

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

No tratamento de Margem Alta, com 100 opções de escolha, apresentada no Gráfico 4, temos dois grupos de estudo de forma unificada: os alunos de nível superior e pós-graduação, que ordenaram sua quantidade de pedidos na média de 49,92.

Assim sendo, pode-se perceber que estas duas turmas, com sua quantidade média de ordem, permanecem também entre a demanda média e a ordem ideal.

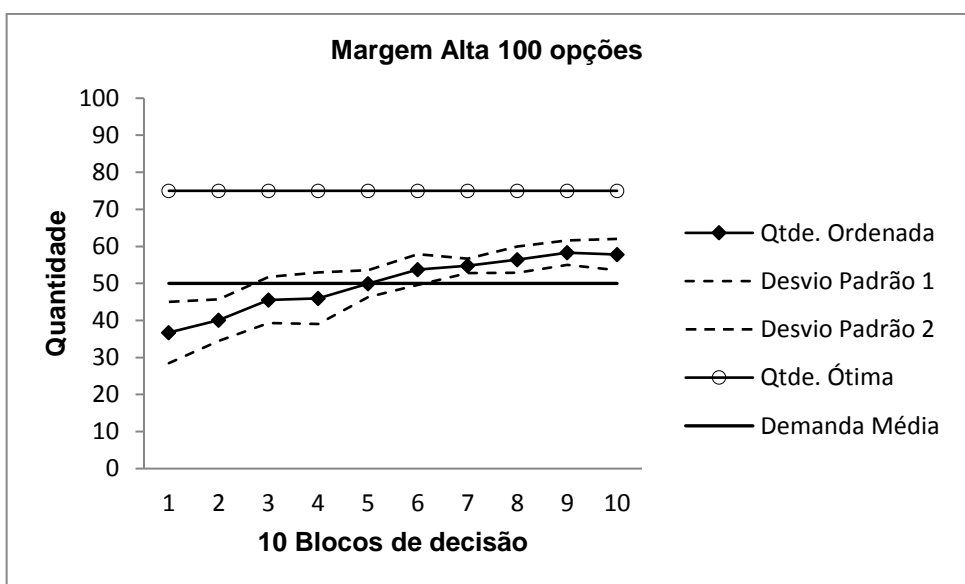


Gráfico 4: Tratamento Margem Alta com 100 opções

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Já no Gráfico 5, tem-se o tratamento Margem Alta com 3 opções, cuja quantidade de ordem média foi de 51,2.

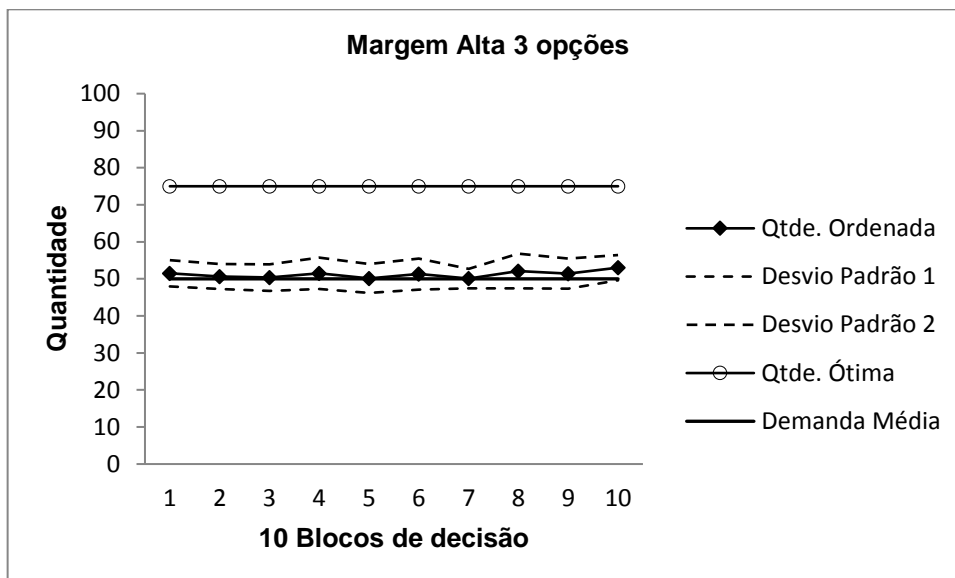


Gráfico 5: Tratamento Margem Alta com 3 opções

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Portanto, pode-se perceber que este valor foi um pouco maior do que a média encontrada no tratamento com 100 opções, que foi de 49,92. Desse modo, neste caso também a média ordenada nas condições de 3 opções se aproximou mais da quantidade ótima, como ilustra o Gráfico 6.

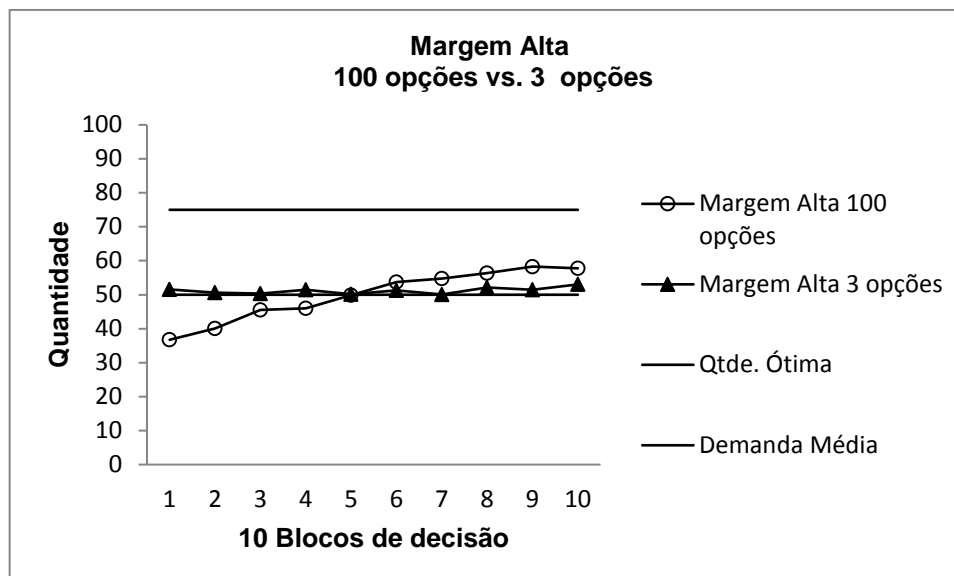


Gráfico 6: Tratamento Margem Alta 100 vs 3 opções

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

5 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram que o efeito centralização também ocorreu nesta pesquisa, e as quantidades ordenadas pelos participantes estão mais próximas da demanda média do que da quantidade ótima, assim como aconteceu nos estudos de Feng, Keller e Zheng (2011), com estudantes de nacionalidade chinesa, e Bolton e Katok (2008), com alunos americanos.

Em relação aos resultados obtidos nos Tratamentos com 100 e com 3 opções de ordem, constatou-se que, ao restringir as opções de escolha, foi propiciado um melhor desempenho nas decisões do modelo do vendedor de jornais, corroborando com a hipótese *flat-maximum* do estudo de Bolton e Katok (2008). Neste trabalho, pode-se verificar que, ao limitar a quantidade de escolha para três valores, as quantidades ordenadas ficaram mais próximas do valor que maximizaria o lucro, por consequência, houve uma melhoria na performance dos sujeitos participantes.

6 CONCLUSÕES



Nesta pesquisa, foi realizado um experimento laboratorial com o uso do modelo clássico do vendedor de jornais para investigar o efeito centralização no comportamento de decisores brasileiros e comparar os dados obtidos com os resultados de estudos efetuados no exterior.

Segundo os resultados, constatou-se que o efeito centralização também ocorreu nos indivíduos aqui pesquisados, e a quantidade ordenada pelos sujeitos ficou mais próxima da demanda média do que da quantidade ótima, da mesma forma que o estudo de Feng, Keller e Zheng (2011), com estudantes de nacionalidade chinesa, e Bolton e Katok (2008), com estudantes americanos mostrou.

Além disso, verificou-se nesta pesquisa que, no tratamento com 100 alternativas de escolha, ao limitar essa quantidade de opções para 3, o desempenho dos decisores melhorou, e suas quantidades de ordem ficaram mais próximas do valor que maximiza o lucro, reforçando a hipótese *flat-maximum* de Bolton e Katok (2008).

Este estudo pode ser considerado inovador no contexto nacional, pelo fato de ter sido o primeiro a analisar o viés do efeito centralização comparando-o com decisores de nacionalidade americana e chinesa.

Uma das limitações deste estudo pode ser a quantidade de alunos recrutados, bem como o desequilíbrio na distribuição deles nos experimentos de Margem Alta e Baixa, devido ao gênero, com a minoria feminina entre os participantes. Outra limitação se deve ao fato do sistema ter sido construído em planilha e não num ambiente desenvolvido para a tomada de decisão no modelo do vendedor de jornais. Desta forma, como sugestão para futuras pesquisas, recomenda-se uma replicação deste estudo com uma amostra equilibrada e num ambiente de decisão construído para replicar o modelo do vendedor de jornais.

7 REFERÊNCIAS

BENDOLY, Elliot; DONOHUE, Karen; SCHULTZ, Kenneth L. Behavior in operations management: Assessing recent findings and revisiting old assumptions. **Journal of operations management**, v. 24, n. 6, p. 737-752, 2006.



BOLTON, Gary E.; KATOK, Elena. Learning by doing in the newsvendor problem: A laboratory investigation of the role of experience and feedback. **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 519-538, 2008.

BOUDREAU, John et al. On the interface between operations and human resources management. **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 5, n. 3, p. 179-202, 2003.

CACHON, Gérard; TERWIESCH, Christian. **Matching supply with demand**. Singapore: McGraw-Hill, 2009.

CHWIF, Leonardo e MEDINA, Afonso C. **Modelagem e simulação de eventos discretos teoria & aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2015.

DA SILVA, ADRIANO MANIÇOBA. **OPERAÇÕES COMPORTAMENTAIS: OPORTUNIDADES DE PESQUISA NO CONTEXTO BRASILEIRO**. XVIII SemeAd - Seminários em Administração. São Paulo-SP: Nov, 2015.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FENG, Tianjun; KELLER, L. Robin; ZHENG, Xiaona. Decision making in the newsvendor problem: A cross-national laboratory study. **Omega**, v. 39, n. 1, p. 41-50, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

JUNIOR, Willian Gatti; NASCIMENTO, Paulo Tromboni de Souza. Heurísticas e vieses aplicados à gestão do relacionamento com fornecedores: Uma contribuição à teoria de operações comportamentais. XVIII SIMPEP–Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru–SP: Nov, 2011.

KATOK, Elena et al. Using laboratory experiments to build better operations management models. **Foundations and Trends® in Technology, Information and Operations Management**, v. 5, n. 1, p. 1-86, 2011.

LAUREANO PAIVA, Ely; LEDUR BRITO, Luiz Artur. Produção científica brasileira em gestão de operações no período 2000-2010. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 53, n. 1, 2013.

LOCH, Christoph H. et al. Behavioral operations management. **Foundations and Trends® in Technology, Information and Operations Management**, v. 1, n. 3, p. 121-232, 2007.

RIBBINK, Dina; GRIMM, Curtis M. The impact of cultural differences on buyer-supplier negotiations: An experimental study. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 3, p. 114-126, 2014.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SCHWEITZER, Maurice E.; CACHON, Gérard P. Decision bias in the newsvendor problem with a known demand distribution: Experimental evidence. **Management Science**, v. 46, n. 3, p. 404-420, 2000.

SIEGLER, Janaina; BIAZZIN, Cristiane; RODRIGUES FERNANDES, ALINE. Fragmentação do conhecimento científico em administração: uma análise crítica. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n. 3, 2014.

SILVA, GLESSIA. **OPERAÇÕES COMPORTAMENTAIS: PERSPECTIVAS TEÓRICAS**. XVIII SemeAd - Seminários em Administração. São Paulo-SP: Nov, 2015.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009.



Gerenciamento do desperdício alimentar por meio da análise dos processos logísticos: um estudo de caso

Food waste management by analysis of logistical processes: a case study

**Bruna Tamara de Lima, Universidade Estadual de Maringá,
bruna_tamara@hotmail.com**

**Márcia Marcondes Altimari Samed, Universidade Estadual de Maringá,
marcia.samed@gmail.com**

Resumo: A aplicação incorreta de processos logísticos sobre produtos agrocoltiváveis provocam avarias que comprometem sua qualidade, aparência e comercialização. Nas feiras livres em que estes alimentos são vendidos deteriorações significam rejeição pelo consumidor. Situação que contribui para elevar os índices de desperdício alimentar em todo o mundo e reduzir os lucros dos produtores. Por isso, as atividades logísticas devem ser executadas corretamente para que não causem danos e perdas de alimentos. O presente trabalho é um estudo de caso e pesquisa exploratória realizado na Feira do Produtor do Município de Cianorte, Paraná. Para seu desenvolvimento ocorreram visitas à feira, entrevistas e seleção de um produtor. Realizaram-se visitas à propriedade rural, questionários e registros fotográficos que permitiram mapear os processos logísticos empregados da colheita ao descarte de alfaces, brócolis, couves, couves-flores, acelgas, repolhos, vagens, pepinos e abóboras. Verificou-se que as atividades logísticas empregadas são satisfatórias, pois não foram constatadas avarias nos alimentos colhidos e comercializados. Dada à realidade de perdas apresentada em outros trabalhos, propõe-se um modelo de boas práticas logísticas baseado nos procedimentos bem-sucedidos aplicados em Cianorte. O manual é um referencial que não substitui ou sobrepõe conhecimentos técnicos e profissionais, devendo ser adequado ao uso pretendido.

Palavras-chave: gerenciamento do desperdício alimentar; logística alimentar; desperdício de alimentos; perdas de alimentos

Abstract: *The misapplication of logistic processes on agricultural products cause malfunctions that compromise their quality, appearance and commercialization. In free fairs in which these foods are sold deteriorations mean rejection by the consumer. A situation that contributes to raising food waste rates worldwide and reducing producers' profits. Therefore, logistic activities are provided correctly so as not to cause damage and loss of food. The present work is a case study and research explored at the Producer Fair of the Municipality of Cianorte, Paraná. For its development, the interviews and the selection of a producer. Visits to rural property, questionnaires and photographic records were carried out to map the logistic processes employed in the harvesting process to the disposal of lettuces, broccoli, cabbages, cauliflowers, chard, cabbage, pods, cucumbers and pumpkins. It was verified that as logistic activities used are satisfactory, since no damages were observed in the food harvested and commercialized. Given the reality of losses in other works, we propose a model of good logistic practices related to our successful procedures applied in Cianorte. The manual is a reference that is not replaced or overlaps technical and professional knowledge and should be used to the intended use.*

Keywords: food waste management; food logistics; food waste; food loss



1 INTRODUÇÃO

O foco da agricultura é, geralmente, a produção, porém é igualmente importante que os produtos cheguem ao consumidor da melhor forma, o que demanda manuseio, transporte, embalagens, comercialização e armazenagem adequadas (LUENGO; CALBO, 2001).

No início da produção, na manipulação pós-colheita e no armazenamento ocorrem 54% do desperdício de hortaliças, segundo o pesquisador Antônio Gomes Soares. Enquanto o processamento, distribuição e consumo correspondem aos 46% restantes. Como são alimentos sensíveis, simples quedas ou manuseio inadequado são suficientes para prejudicar sua qualidade e gerar imperfeições, de acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2016).

Para Lima Filho et al. (2009), a pouca eficiência na distribuição de hortaliças no Brasil como um dos principais obstáculos para a eficiência de todo o setor. Uma vez que estes produtos têm perecibilidade elevada, sua distribuição demanda um arranjo de canal eficiente que, geralmente, os pequenos produtores e varejistas não possuem.

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2017), as atividades logísticas geralmente incluem, entre outras, gerenciamento de transporte, armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, montagem e atendimento ao cliente. Sendo sua gestão função integradora que coordena e otimiza essas atividades. Desse modo, é possível aplicá-la a fim de minimizar danos e perdas aos produtos, evitando que sejam rejeitados pelo consumidor e tenham que ser descartados pelo produtor.

Este trabalho busca, assim, utilizar boas práticas logísticas como meio de reduzir avarias que hortaliças destinadas às feiras livres estão sujeitas, desde o momento em que deixam o solo até que cheguem as bancas de comercialização.

O trabalho foi realizado na Feira do Produtor do Município de Cianorte, Paraná. Em que os produtos não apresentaram perdas provenientes de processos logísticos. Assim, o estudo justifica-se pela oportunidade de redução do desperdício de

hortaliças de feira, com o objetivo de propor um manual de boas práticas logísticas, baseado nos processos adotados por feirantes/produtores cianortenses.

O artigo está estruturado de modo que a seção 1 apresentou a Introdução, as seções 2 e 3 apresentarão a Revisões de Literatura e a Metodologia, respectivamente. A seção 4 abordará a Análise de Resultados e Discussão, e a 5ª corresponde as Conclusões. Finalmente, serão apresentadas as Referências na seção número 6.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção serão apresentadas a Revisão Bibliográfica e Revisão Bibliométrica, tópicos 2.1 e 2.2, respectivamente.

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A logística está relacionada à obtenção e movimentação de materiais e produtos de um local para outro, bem como à sua distribuição física (BERTAGLIA, 2009). É composta por atividades que agregam valor ao produto e criam valor para o cliente, como transporte e armazenagem, bem como seu gerenciamento, buscando, também, minimizar custos. Estas atividades ocorrem repetida e sequencialmente pelo canal percorrido pelo produto, pois seus pontos de obtenção e comercialização geralmente não se localizam juntos (BALLOU, 2001; BOWERSOX; CLOSS, 2010).

Conforme Novaes (2007), a logística tem início no estudo e planejamento do processo ou projeto que será implantado e deve ser mantida sob avaliação, monitoramento e controle constantes. Envolve, ainda, o fluxo de insumos e produtos, bem como sua armazenagem; além dos fluxos de dinheiro (o qual ocorre no sentido inverso) e de informação (que acontece em ambos os sentidos). Todos estes componentes do sistema logístico devem visar à satisfação do consumidor final e também dos clientes internos do processo. Deve-se, então, buscar e aplicar soluções, não somente corretas em termos técnicos, mas eficazes, eficientes e otimizadas em relação aos custos.

O transporte é uma das atividades principais da logística: agrega valor de local aos produtos e inclui a seleção de percursos e equipamentos adequados. Envolve



custos, velocidade, confiabilidade de entrega, flexibilidade de roteiros e a possibilidade de deterioração da qualidade. Deve, então, ser dimensionada de modo que equilibre custo e qualidade (BALLOU, 2001; BOWERSOX et al., 2014; SLACK et al., 2006). Segundo Freire Junior e Soares (2014), o transporte é um fator crítico na qualidade do alimento em seu pós-colheita. Por isso, precisa ser apropriado e padronizado para evitar a redução da qualidade e perdas dos produtos.

A embalagem é uma atividade de suporte à logística. Deve ser projetada (design e material) para proteger os produtos satisfatoriamente, prevenindo perdas e danos, considerando-se manuseio e estocagem. Deve-se definir o tipo de embalagem e se há necessidade de acondicionamentos especiais (BALLOU, 2001; BOWERSOX et al., 2014; NOVAES, 2007). A embalagem tem o objetivo de conservar os alimentos e facilitar seu transporte e manuseio, podendo ser um recipiente, pacote ou envoltório. Se tiver contato direto com os alimentos a embalagem é considerada primária. A embalagem com função de conter embalagens primárias é classificada como secundária (BRASIL, 2002). Segundo Carvalho (2008), a embalagem coletiva é aquela que comporta embalagens primárias e a embalagem para transporte contém as embalagens coletivas.

O manuseio é também atividade de suporte à logística e ocorre ao longo de sua cadeia. Visa à redução de custos e a ampliação do espaço útil, por isso envolve aspectos como layout e definição de equipamentos. Os equipamentos empregados devem ser padronizados, ter seu uso maximizado e podem ser utilizados combinados à mão-de-obra, para garantir continuidade e facilitar tarefas como recebimento, processamento e carregamento. Deve-se minimizar o manuseio dos produtos, pois a manipulação pode ser danosa (BALLOU, 2001, 2006; BOWERSOX et al., 2014).

A armazenagem envolve configuração do armazém, localização e layout do estoque e é uma atividade de suporte à logística (BALLOU, 2001). Em condições inapropriadas pode provocar perdas materiais e de produtividade; assim, sua eficiência não incrementa o valor do produto, mas eleva seu custo (SANTOS, 2005). Para Bezerra (2003), a armazenagem dos produtos deve permitir que estes apresentem a melhor forma e qualidade possível, evitando danos superficiais, deterioração, amassamentos.



De acordo com Grolleaud (2002), a perda de alimentos refere-se à completa modificação ou diminuição da quantidade ou qualidade que impossibilite o consumo humano. O desperdício alimentar, segundo Parfitt, Barthel e Macnaughton (2010), geralmente ocorre nas fases de varejo e consumo e está relacionado, principalmente, a questões comportamentais; enquanto as perdas se relacionam com sistemas que demandam investimentos em infraestrutura. Para Vilella et al. (2003), são consideradas perdas, a porção física da produção que não é consumida devido à redução de sua qualidade, em razão de deterioração provocada por fissuras, amassamentos e podridões, entre outros. O desperdício dos alimentos ocorre, quando estes são descartados no lixo, mesmo em boas condições fisiológicas. Assim como adotado por Parfitt, Barthel e Macnaughton (2010), perdas e desperdícios de alimentos serão utilizados como termos equivalentes neste trabalho.

Cerca de um terço do alimento produzido globalmente - 1,3 bilhão de toneladas anuais – é descartado, sendo as perdas no início da cadeia mais comuns em países subdesenvolvidos, dada sua baixa tecnologia no manejo das lavouras, estrutura de estocagem e infraestrutura de transporte precárias e ineficazes. Após a colheita, o produto é avariado, entre outras maneiras, pelo manuseio rudimentar, utilização de embalagens e transporte inadequados, conhecimento escasso sobre técnicas de manuseio, disposição inapropriada em expositores e elevado contato físico dos consumidores (EMBRAPA, 2017).

De acordo com Belik, Cunha e Costa (2012), os maiores índices de perdas alimentares acontecem durante a distribuição, o que afeta os esforços de ganhos da produtividade agrícola na lavoura. Embora no Brasil esta análise e mensuração sejam carentes de parâmetros e critérios que confirmem maior consistência, o desperdício alimentar no país é expressivo, tornando a discussão sobre sua redução bastante relevante.

Segundo Liljestrand (2017), a logística não está relacionada exclusivamente as causas geradoras do desperdício alimentar, mas pode ser utilizada reduzi-lo, compondo soluções. As quais não se aplicam isoladamente, mas envolvem e são adaptadas a mais de uma atividade. O que demanda coordenação dentro das soluções e também entre elas. Como a incompatibilidade de embalagem e sistemas



de logística pode provocar deterioração dos alimentos durante as atividades logísticas de transporte e armazenamento, por exemplo.

2.2 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Realizou-se a revisão bibliométrica por meio do Portal de Periódico da CAPES. No campo de pesquisa foram inseridas as palavras-chaves relacionadas na Tabela 1 apresentada adiante. Para o refinamento da pesquisa, foi selecionada a opção artigo para tipo de documento, idioma inglês e período de tempo de 2012 a 2016, considerando-se o número de publicações ano a ano.

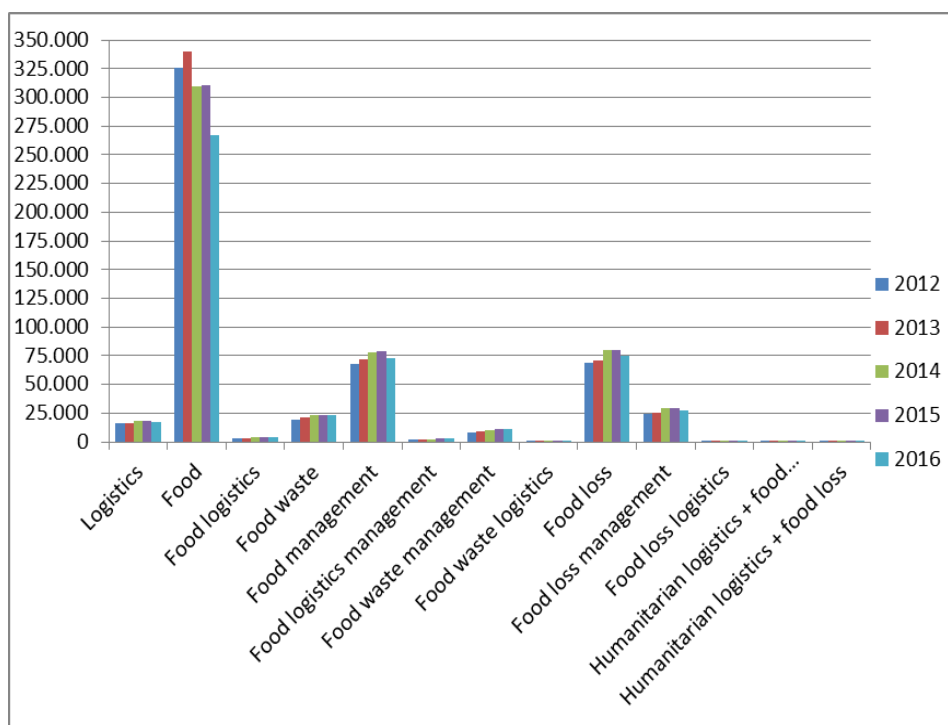
Tabela 1 – Artigos constantes no Portal CAPES de 2012 a 2016

Ano / Palavras-chave	2012	2013	2014	2015	2016
Logistics	15.940	16.125	18.260	17.983	17.626
Food	326.252	340.204	309.558	310.742	267.153
Food logistics	3.123	3.240	3.839	3.820	3.774
Food waste	19.678	20.923	23.379	23.690	23.190
Food management	68.209	71.474	78.381	78.868	72.799
Food logistics management	2.136	2.215	2.078	2.733	2.714
Food waste management	8.589	9.238	10.556	10.747	10.969
Food waste logistics	648	726	890	903	959
Food loss	69.330	71.009	79.570	79.590	74.614
Food loss management	24.330	25.516	29.175	29.447	27.787
Food loss logistics	1.045	1.111	1.315	1.308	1.374
Humanitarian logistics + food waste	34	37	49	69	45
Humanitarian logistics + food loss	73	69	100	104	107

Os resultados obtidos nas pesquisas estão apresentados graficamente, na Figura 1, apresentada a seguir.



Figura 1 - Artigos constantes no Portal CAPES de 2012 a 2016



Apesar do considerável número de publicações levantado nas buscas no Portal CAPES, tais trabalhos tratam, essencialmente, da logística relacionada ao desperdício alimentar em indústrias ou grandes varejos e atacados, como supermercados. Assim, por abordar feiras, este trabalho pode ser considerado uma interessante contribuição ao tema.

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste trabalho é aplicada e exploratória, pois visa à geração de conhecimentos para solucionar problemas específicos, com aplicação prática. Tem planejamento flexível e inclui revisão bibliográfica e entrevistas com pessoas familiarizadas ao problema. Sua abordagem é quali-quantitativa. Pois utiliza um ambiente e seus elementos como fonte direta de dados descritivos e quantificáveis que serão classificados, apresentados, analisados e utilizados na caracterização da situação em estudo. Caracteriza-se como estudo de caso, pois realiza estudos aprofundados sobre o objeto de pesquisa, atendendo aos requisitos como rigor,



objetividade e coerência, fundamentais neste tipo de estudo, (GIL, 2002; PRODANOV, FREITAS, 2013).

A população considerada neste trabalho corresponde a Feira do Produtor do Município de Cianorte, Paraná. Inicialmente, a amostra deveria ser representada por um produtor e feirante, cujo produto agrocoltivável apresentasse avarias provocadas por processos logísticos executados incorretamente. Uma vez que essa situação não foi verificada, passou-se a analisar quais são as boas práticas logísticas que um produtor e feirante utiliza para a não geração de detrimientos e perdas de seus produtos.

3.1 A FEIRA DO PRODUTOR DE CIANORTE

A Feira do Produtor de Cianorte foi inaugurada em 1982 e é gerenciada pela Associação da Feira do Produtor Rural de Hortifrutigranjeiros de Cianorte. Sua realização ocorre as segundas, quartas e sextas-feiras das 17 horas às 21 horas. Instalada em um espaço próprio na Avenida Goiás, 1238-1326. A feira abrange os produtores de gêneros hortifrutigranjeiros do município de Cianorte, os quais comercializam verduras, legumes, frutas, pães, bolos, doces, conservas, temperos, entre outros itens (PARANÁ RPC, 2013; PREFEITURA DE CIANORTE, 2017).

3.2 ESTUDO DE CASO

Neste estudo de caso foram consideradas verduras, legumes e frutas comercializadas na Feira do Produtor de Cianorte como objetos de análise. Dessa forma, procederam-se visitas à feira, nas quais foi estabelecido contato com alguns feirantes. Estes foram abordados para uma entrevista informal, conduzindo-os a conversar de forma a se obter informações sobre quais práticas logísticas utilizadas e os possíveis desperdícios provenientes destas. Nem todos os produtores colaboraram: alguns preferiram não responder enquanto outros deram respostas vagas e inconclusivas. Ainda assim, todos os dados coletados foram considerados na elaboração deste trabalho. Cinco feirantes responderam adequadamente as perguntas apresentadas somente.

Os feirantes foram indagados sobre os possíveis desperdícios originados das práticas logísticas e quais são estas, a sequência de atividades do pós-colheita, incluindo a destinação das sobras. Das respostas, tem-se que não ocorre



desperdício algum decorrente das práticas logísticas utilizadas (transporte, embalagem, manipulação), o que creditam à sua vasta experiência. Sobre as atividades, cada produto terá um fluxograma do mapeamento de seu processo apresentados adiante. As sobras, consideradas irrelevantes pelos produtores, são utilizadas como adubo, para consumo familiar ou dos animais.

Quanto as visitas as plantações, três feirantes disseram não ser possível, não justificando o porquê. Outro produtor não autoriza que pessoas estranhas visitem suas hortas, alegando que podem ser vetores de doenças para as plantas. O quinto feirante, produtor de alfaces, brócolis, couves, couves-flores, acelgas, repolhos, vagens, pepinos e abóboras, permitiu uma visita. Assim, a colheita e as atividades subsequentes puderam ser observadas e registradas. O mapeamento dos processos foi modelado em fluxogramas no software *Bizagi Process Modeler* apresentados no Tópico 3.3.

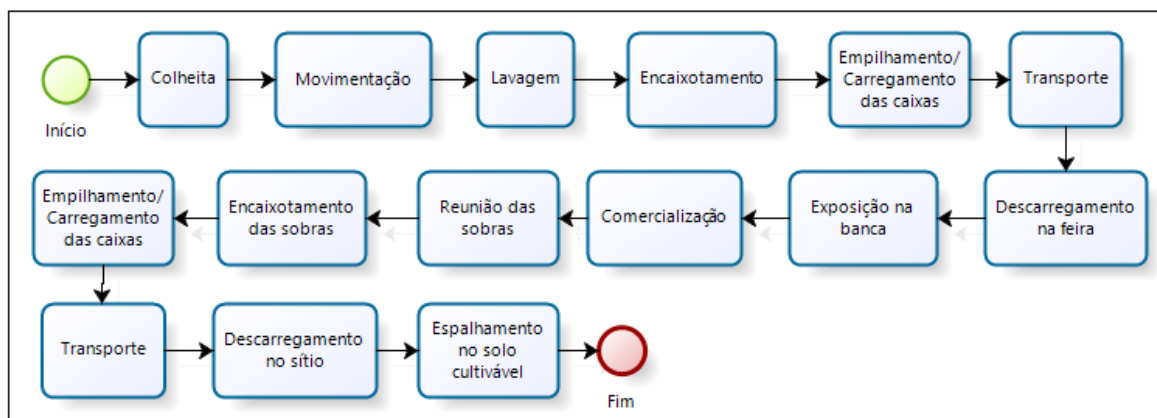
3.3 MAPEAMENTO DOS PROCESSOS

Segundo Johnston e Clark (2002), realizar o mapeamento de um processo consiste em descrevê-lo de maneira gráfica, a fim de elencar e esclarecer suas atividades e relacionamentos. Pode-se detalhar o mapa, abordando as tarefas e seus elementos. As quais, de acordo com Mello e Salgado (2005), devem ser demonstradas sequencialmente no mapeamento realizado. Para Correia, Leal e Almeida (2002), pelo mapeamento de processo é possível visualizar o processo com suas atividades completamente, o que permite que seja compreendido, bem como as inter-relações nele existentes.

As atividades, bem como sua sequência são as mesmas para alface comum, brócolis, couve, couve-flor, acelga e repolho e são apresentadas na Figura 2. Na etapa da lavagem, os alimentos são colocados em uma caixa d'água contendo água potável e são rapidamente retirados e colocados nas caixas.

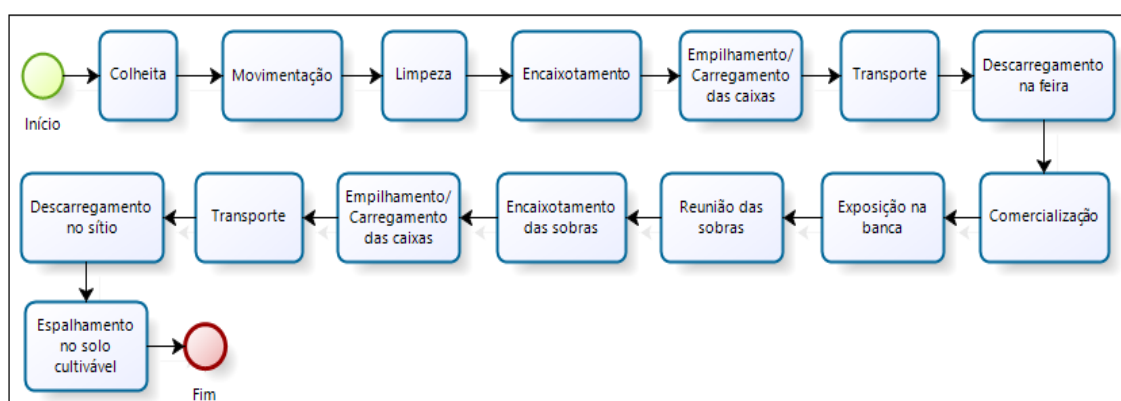


Figura 2: Mapeamento de processos: alface comum, brócolis, couve, couve-flor, acelga e repolho



A sequência e as atividades realizadas com pepinos e abóboras, as quais estão representadas na Figura 3, são as mesmas. Para estas hortícolas o processo de limpeza é realizado sem água, Segundo o produtor, quanto menos umidade os produtos tiverem contato melhor, pois ambos são sensíveis à água. Por isso, terra, poeiras, ciscos (e quaisquer sujeiras) são removidos com o auxílio de um pano macio.

Figura 3: Mapeamento de processos: pepino e abóbora

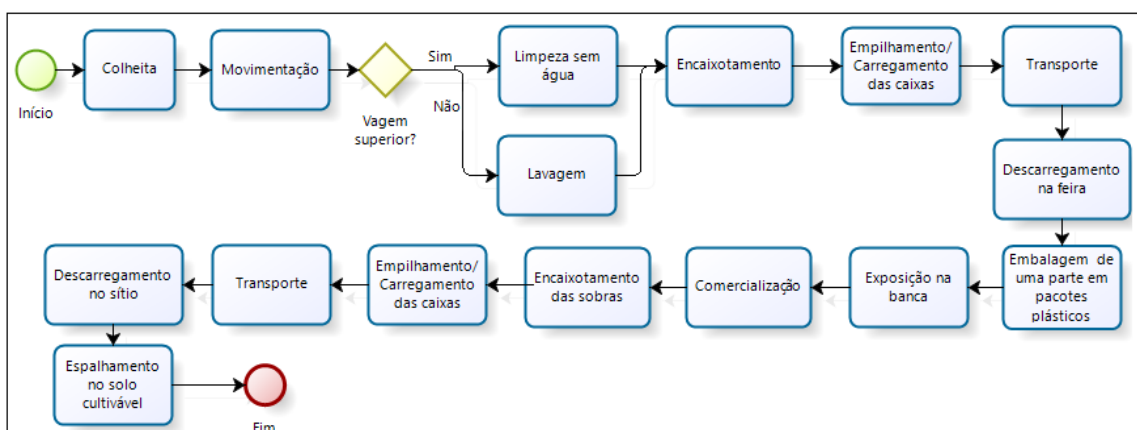


Na Figura 4 está demonstrado o processo realizado com as vagens. Na etapa de limpeza, as vagens somente serão lavadas se forem vagens que tiveram contato direto com o solo. Caso contrário, utiliza-se um pano macio para que as impurezas sejam retiradas das denominadas vagens superiores (vagens que não estiveram em



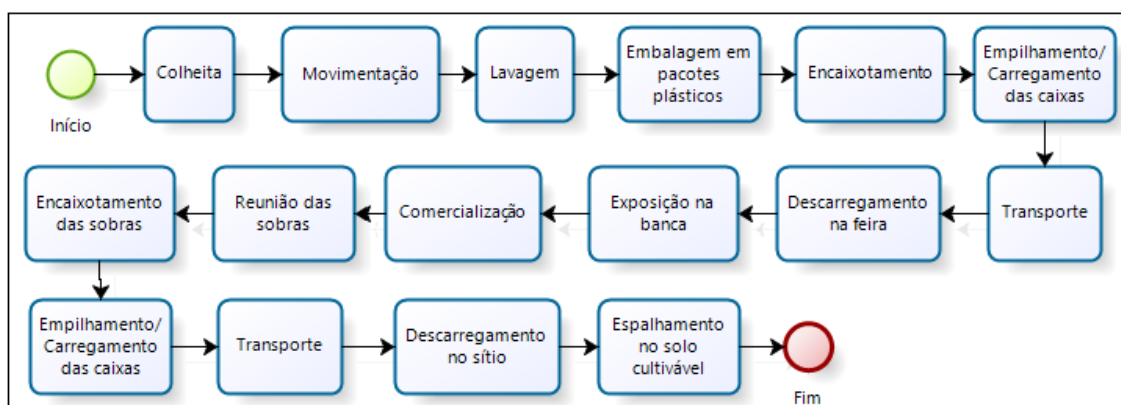
contato direto com a terra). Assim que são descarregadas na feira, uma parcela das vagens é embalada em pacotes plásticos de quinhentas gramas. A outra parte é disposta sobre a banca para que o consumidor escolha à sua preferência e quantidade.

Figura 4: Mapeamento de processos: vagem



As alfaces hidropônicas passam pelo processo de lavagem e são embaladas individualmente em pacotes plásticos, conservando gotículas de água em suas folhas. Processo apresentado na Figura 5.

Figura 5: Mapeamento de processos: alface hidropônica



Em todos os processos as caixas utilizadas são plásticas e contem paredes e fundo dotados de furos, além de aberturas em duas laterais para facilitar o carregamento e movimentação. O material plástico é considerado o mais higiênico e os furos provém a circulação de ar, segundo os produtores.



3.4 PROCESSOS LOGÍSTICOS

Após a realização do mapeamento dos processos (apresentados no Tópico 3.3), elaborado um quadro (Quadro 1), que relaciona atividades e descrições, de modo a apresentar mais detalhadamente os processos pelos quais os alimentos passam da colheita até a comercialização ou descarte pelo produtor.

Quadro 1 - Atividades logísticas e descrição tarefas

Atividade logística	Descrição de tarefas
Manipulação	Coleta dos alimentos nas plantações.
Transporte	Os alimentos coletados são dispostos no interior de uma carriola e conduzidos a um ambiente coberto, onde serão higienizados e encaixotados.
Manipulação	Lavagem na caixa d'água.
Armazenagem	Os alimentos são colocados em caixas plásticas, as quais são empilhadas e cobertas com tecido úmido.
Movimentação	As caixas são levadas manualmente e colocadas na carroceria da camionete no produtor. A qual é estacionada nas proximidades do local.
Empilhamento	As caixas são empilhadas sobre o veículo que é coberto por lona para proteger os alimentos.
Transporte	Os alimentos são conduzidos à feira. Um percurso de, aproximadamente, cinco quilômetros.
Movimentação	As caixas são descarregadas e empilhadas no espaço destinado ao produtor na feira.
Manuseio	Os produtos são retirados das caixas e colocados sobre as bancas. Após o período da feira, as sobras são encaixotadas novamente.
Transporte	Os alimentos são levados de volta à propriedade rural.
Movimentação	As caixas são descarregadas nas proximidades das plantações e criações de animais.
Descarte	Os alimentos são arremessados no solo para se tornarem adubo e/ou são utilizados para alimentar os animais.

O Quadro 01 apresenta as atividades logísticas e suas tarefas para alface comum, brócolis, couve, couve-flor, acelga e repolho. Pois são as mesmas. Na manipulação se dá a colheita, seguida do transporte, os alimentos colhidos são colocados em uma carriola e levados a uma estrutura coberta (e sem paredes) para nova

manipulação: lavagem na caixa d'água. Então, é feita a armazenagem dos alimentos já limpos em caixas plásticas, as quais são empilhadas e cobertas com tecido úmido.

Aproximadamente uma hora e trinta minutos antes do início da feira, há movimentação das caixas na propriedade rural: estas são manualmente carregadas e colocadas na carroceria do veículo do produtor estacionado nas proximidades do local, para facilitar e reduzir o tempo de carregamento (que leva em torno de trinta minutos). As caixas são empilhadas sobre o veículo coberto por lona, que protege os alimentos. Segue-se o transporte dos alimentos à feira. Um percurso de, aproximadamente, cinco quilômetros, com duração média de dez minutos.

No espaço da feira, tem-se nova movimentação: as caixas são descarregadas e empilhadas. Às 16 horas e 45 minutos, os produtos são manuseados novamente: retirados das caixas e colocados sobre as bancas. Após o período da feira, as sobras são encaixotadas e ocorre o transporte dos alimentos de volta à propriedade rural. A movimentação procedida é de descarregamento das caixas nas proximidades das plantações e criações de animais para o descarte.

As diferenças verificadas nas atividades realizadas para as alfaces hidropônicas, vagens, pepinos e abóboras são poucas. As alfaces hidropônicas passam por processo de embalagem (embalagem primária) após lavadas. As vagens superiores não são lavadas, somente as rasteiras (devido o contato com o solo). Na feira, uma parte das vagens é acondicionada em sacos plásticos (embalagem) para comercialização. Os pepinos e abóboras não são lavados, são espanados ou limpos com um tecido, caso apresentem sujeiras.

Em torno das seis horas da manhã tem início a colheita. Começando-se pelas alfaces, que são mais sensíveis ao Sol, então, prossegue-se com as demais folhosas (acelga, repolho e couve). Depois, são as couves-flores e os brócolis. Finalmente, pepinos, abóboras e vagens.

A feira tem início às 17 horas e os produtores costumam chegar ao local às 16 horas para descarregarem as caixas e montarem as bancas. Os produtos somente podem ser expostos nas bancas a partir das 16 horas e 45 minutos. Dessa forma, os alimentos ficam de 8 a 10 horas armazenados.



O feirante estudado realiza o cultivo em sua propriedade rural localizada a, aproximadamente, cinco quilômetros da feira. O que significa uma locomoção média de dez minutos, durante a qual os alimentos são transportados em caixas empilhadas sobre veículo, coberto por lona.

No espaço destinado à feira, o produtor realiza a montagem e arrumação das bancas, descarregamento dos produtos e disposição destes para comercialização. Após o descarregamento, a parcela de vagens que será embalada é acondicionada em sacos plásticos de quinhentos gramas.

Quando a feira começa, os consumidores tocam, apalpam, tiram do lugar, levantam e colocam de volta (quando optam por não comprar) os produtos. Esses contatos físicos ocorrem repetidamente durante o período da feira e, muitas vezes, os consumidores não são cuidadosos, apertando e/ou jogando os alimentos sobre a banca, por exemplo. Embora não fossem verificados estragos ou deformações por esses motivos, sabe-se que estas ações podem prejudicar os produtos, que poderão apresentar, por exemplo, deteriorações ou amassamentos posteriormente, devido à manipulação dos consumidores.

Às 21 horas, a feira é finalizada e os produtores juntam as sobras, colocam nas caixas, empilham estas no veículo, cobrem e retornam à propriedade rural. Os alimentos não vendidos na feira são arremessados no solo das plantações do produtor para se tornarem adubo. Uma pequena parcela das sobras torna-se alimento para os animais criados na propriedade (neste caso, porcos). Algumas unidades são consumidas pela família do produtor.

Alguns dos processos e atividades apresentados nas Figuras de 2 a 5 e relacionados Quadro 1, serão apresentadas nas Figuras a seguir, registradas na feira e no campo.



Figura 6 – Carrinho-de-mão (transporte da plantação para cobertura)



Figura 7 – Caixa d'água para lavagem

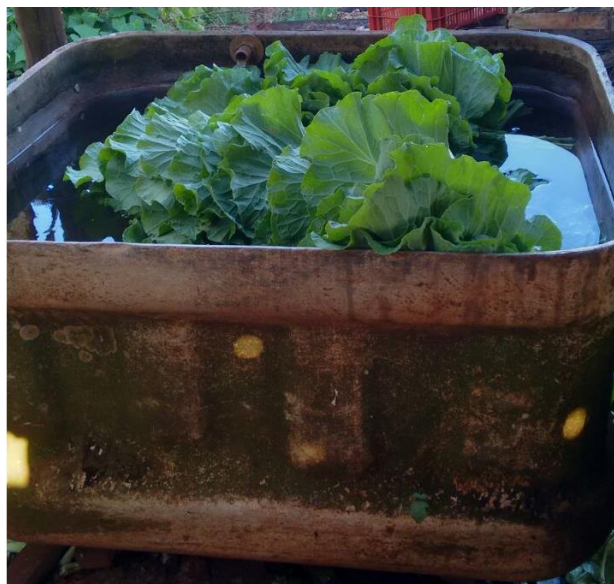




Figura 8 – Caixas plásticas (embalagem de armazenagem e transporte)



Figura 9 – Pilhas de caixas plásticas após descarregamento na feira





Figura 11 – Produtos nas bancas expositoras da feira



3.5 ANÁLISE POR PROCESSOS

3.5.1 EMABALAGENS

Verifica-se que para a alface hidropônica há uma embalagem primária (pacote plástico) e a caixa plástica, providenciadas pelo produtor para o manuseio, que funciona como embalagem secundária e de transporte. Para os demais produtos, as caixas plásticas são embalagens para transporte, pois estes não possuem outro envoltório antes de serem dispostos nas caixas.

As vagens são transportadas diretamente nas caixas e uma parcela é acondicionada em pacotes plásticos somente na feira, para comercialização. Assim, durante o processo todo, uma porção das vagens passa primeiramente pela embalagem de transporte (as caixas plásticas) e depois pela embalagem primária (os pacotes plásticos). Evidentemente que na realização das vendas todos os produtos são colocados em sacolas plásticas para que o consumidor possa transportá-los.

Os produtos são colocados nas caixas de forma que estas contenham um único tipo de alimento. Assim, os pesos exercidos não geram amassamentos, uma vez que os



gêneros embalados juntos têm massas proporcionais. Isto é, não será colocado um repolho sobre uma alface, mas sobre outro repolho, por exemplo.

3.5.2 ARMAZENAGEM

O produtor analisado, assim como os demais produtores cianortenses, não emprega complexos sistemas de armazenamento, pois realiza a colheita dos alimentos no dia em que serão comercializados e descarta aqueles que não foram vendidos. Assim, ocorre armazenagem dos produtos já dentro das embalagens de transporte sob a cobertura onde ocorre a limpeza durante algumas horas somente.

Não há a utilização de sistemas de estoque, pois seus alimentos são coletados e vendidos ou descartados no mesmo dia.

3.5.3 TRANSPORTE E MOVIMENTAÇÃO

No estudo de caso, as práticas de transporte e movimentação são simples e executadas uniformemente. Os produtos colhidos são transportados em um carrinho-de-mão de 43,0x68,0x155,0 centímetros de altura, largura e profundidade, respectivamente. Em atividade posterior, as caixas plásticas são levadas ao veículo e empilhadas (tarefas braçais). Então, os alimentos são transportados à feira. Ao final desta, é realizado o transporte de retorno à propriedade rural e descarregamento das caixas.

3.5.4 MANUSEIO E MANIPULAÇÃO

O feirante em estudo utiliza caixas plásticas para manusear e movimentar seus produtos. A manipulação, por sua vez, ocorre na colheita, lavagem, encaixotamento, exposição na feira, recolhimento das sobras e descarte.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo a obter mais dados para endossar a discussão das verificações obtidas, mais perguntas foram realizadas ao produtor cujos processos foram mapeados (Produtor 01) e a outro produtor (Produtor 02), que respondeu prontamente às questões, embora não tenha permitido visitas a sua propriedade (alegando o risco de doenças às verduras, como já justificado anteriormente). As respostas endossaram a similaridade nos processos tanto para produtos quanto para



produtores. As diferenças verificadas foram que o Produtor 02 lava todos os alimentos, enquanto o Produtor 01 provém a limpeza de alguns (vagens superiores, pepinos e abóboras) sem o uso de água. Este, também, transporta sua produção das hortas para o local de limpeza empregando um carrinho-de-mão. Nisto, o Produtor 02 difere somente em relação às alfaces: como estas estão plantadas mais distantes da cobertura onde são lavadas, o produtor realiza seu transporte com um trator. Para a lavagem dos alimentos, ambos os produtores usam caixas d'água, sendo de fibrocimento a do Produtor 01 e plástica a caixa d'água do Produtor 02.

Após as visitas, coleta de dados, registro de imagens, mapeamento de processos e aplicação de questionários, percebe-se que as práticas logísticas empregadas pelos feirantes cianortenses não provocam avarias em seus produtos.

Porém, em feiras livres e supermercados de Areia, Pernambuco, por exemplo, há elevado índice de perdas de pimentão, tomate, cenoura e batata. Assim como pimentões, batatas e cebolas em Santarém, Pará. Situação que pode ser minimizada pelo emprego de boas práticas no manuseio dos alimentos entre sua movimentação e comercialização, incluindo o uso de embalagens e armazenagem adequadas (ALMEIDA et al., 2012; GUERRA et al., 2017). De acordo com Soares (2014), o desperdício gerado no transporte e manuseio corresponde a 50% das perdas totais de frutas e hortaliças no Brasil.

Assim, a experiência que os produtores de Cianorte possuem evita perdas provenientes de processos logísticos executados de maneira insatisfatória, podendo ser modelo útil para produtores e feirantes que não tem o mesmo sucesso, embora tenham uma realidade (de recursos e comercialização, entre outros aspectos) similar.

4.1 RESULTADOS

As práticas realizadas pelos produtores cianortenses bem como outras provenientes de pesquisas compõem um referencial de boas práticas logísticas. As sugestões, apresentadas adiante, não substituem ou superam ações e conhecimentos técnicos e profissionais. São práticas positivas que podem direcionar procedimentos rotineiros na logística de alimentos agrocoltiváveis.

4.1.1 RECOMENDAÇÕES DE BOAS PRÁTICAS LOGÍSTICAS



Segundo Freire Junior e Soares (2014), os produtos devem ser adequadamente colhidos e manuseados, evitando-se avarias. Os equipamentos utilizados na armazenagem devem estar limpos. Para produtos agrocoltiváveis não é aconselhável o empilhamento alto e embalagens profundas (FREIRE JUNIOR, SOARES, 2014).

Durante o percurso, recomenda-se não realizar bruscas frenagens e manobras, para que as embalagens não caiam ou choquem-se, derrubando ou amassando os alimentos. A área do veículo destinada a conter a carga deve estar limpa e ser revestida de material impermeável, lavável, não-tóxico, liso e resistente para impedir danos aos produtos. Caso estes estejam somente em embalagem primária não devem ter contato direto com o piso do veículo. O qual deve ser mantido livre de objetos estranhos aos alimentos (ferramentas ou estepes, por exemplo), pregos e lascas de madeira que possam danificar os produtos. O local em que os produtos são armazenados deve ser limpo, arejado e de temperatura amena (ABIA – Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, 2010).

4. 1. 2 BOAS PRÁTICAS LOGÍSTICAS OBSERVADAS EM CIANORTE

4. 1. 2. 1 EMBALAGENS

Os alimentos somente recebem embalagem primária caso precisem conservar sua umidade. A embalagem de transporte é uma caixa plástica (considerada mais higiênica) sem tampa, com laterais e fundo totalmente perfurados (ventilação). Cada uma contém unidades de um único tipo de alimento e é utilizada em sua capacidade máxima.

4. 1. 2. 2 ARMAZENAGEM

Os produtos são armazenados em local coberto e ventilado. Durante o período de armazenagem, são regados e cobertos com um pano úmido, trocado três vezes ao dia. Visando a manutenção da umidade, frescor e boa aparência dos alimentos.

4. 1. 2. 3 TRANSPORTE E MOVIMENTAÇÃO

Após a colheita, os alimentos são transportados dentro de um carrinho-de-mão. No percurso para a feira, são transportadas dentro de caixas plásticas, em veículo coberto por lona. As cargas não são excessivas e sua movimentação é realizada cuidadosamente, evitando a ocorrência de quedas ou atritos.



4. 1. 2. 4 MANUSEIO E MANIPULAÇÃO

Os produtos são colhidos, higienizados e movimentados cuidadosamente. Os responsáveis pelas operações lavam as mãos antes de iniciá-las e manipulam os alimentos com zelo. As cargas de produtos não são excessivas, de modo que um homem seja capaz de realizar seu manuseio facilmente. Para contribuir, as caixas em que os alimentos são armazenados e transportados, são equipadas com orifícios laterais que formam alças.

5 CONCLUSÃO

Após o estudo realizado na Feira do Produtor de Cianorte, verificou-se que não é gerado desperdício de alimentos provenientes de manuseio, transporte, movimentação, embalagem, armazenagem ou qualquer tipo de manipulação realizada no pós-colheita. A uniformidade e sucesso destas atividades logísticas, no que diz respeito a perdas alimentares, deve-se a experiência dos produtores.

Os processos logísticos empregados são simples e, empiricamente, padronizados, o que possibilita o aproveitamento integral dos alimentos levados à feira. Dessa forma, os procedimentos utilizados pelos produtores podem ser considerados boas práticas logísticas e disseminados a situações aplicáveis (feiras de outras regiões, por exemplo), em que os processos logísticos empregados gerem perdas parciais ou totais de alimentos.

Como os feirantes são também os produtores dos alimentos que vendem na feira, é interessante observar que este fator pode – e deve – contribuir para que não haja perdas de alimentos em nenhuma de suas atividades. Visto que os produtores sabem os gastos que precisam dispendir para cultivar as plantas, que são a principal fonte de renda familiar. Assim, qualquer avaria que comprometa a venda acaba sendo um prejuízo. Como são produtos de baixo preço, os feirantes precisam vender grandes quantidades para lucrarem realmente.

Assim, foram apresentadas sugestões de práticas logísticas provenientes da literatura e da observação e relato das atividades realizadas em Cianorte. Por meio destas, tem-se a intenção de demonstrar que ações simples são capazes de garantir

a integridade das plantas que são destinadas a comercialização em feiras livres, desde que executadas corretamente.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Edmilson Igor Bernardo et. al.. Levantamento de Perdas em Hortaliças Frescas na Rede Varejista de Areia (PB). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 2, n. 1, p.53-60, jul. 2012.

BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. Tradução Elias Pereira. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. Tradução Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BELIK, Walter; CUNHA, Altivo Roberto Andrade de Almeida; COSTA, Luciana Assis. Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**. n. 38, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.en.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/277/255>> . Acesso em 28 mai. 2017.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

BEZERRA, Valéria Saldanha. Pós-colheita de frutos. **Embrapa Agroindústria de Alimentos –Documentos**, 51. Macapá: Embrapa Amapá, 2003. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46031/1/AP-Documentos-51-.PDF>>. Acesso em: 04 set. 2017.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.. **Logística Empresarial**: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento. Tradução Equipe do Centro de Estudos em Logística, Adalberto Ferreira das Neves. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BOWERSOX, Donald J. et al.. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. Tradução Luiz Claudio de Queiroz Faria. 4. ed. São Paulo: AMGH Editora, 2014.



BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Ministério da Saúde - MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **D.O.U. – Diário Oficial da União**. 2002. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 04 set. 2017.

CARVALHO, M. A. **Engenharia de embalagens**: uma abordagem técnica do desenvolvimento de projetos de embalagem. São Paulo: Novatec, 2008.

CORREIA, Kwami Samora Alfama; LEAL, Fabiano; ALMEIDA, Dagoberto Alves. **Mapeamento de processo: uma abordagem para análise de processo de negócio**. Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, 2002.

CNA - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL, **Infraestrutura precária e manuseio inadequado colaboram para desperdício de frutas e hortaliças**. 2016. Disponível em: <<http://www.cnabrazil.org.br/noticias/infraestrutura-precaria-e-manuseio-inadequado-colaboram-para-desperdicio-de-frutas-e>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

CPCMP - COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary**. Disponível em: <http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921>. Acesso em 17 mai. 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<https://www.embrapa.br>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food losses and waste in Latin America and The Caribbean**. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i5504e.pdf>>. Acesso em 18 mai. 2017.

FREIRE JUNIOR, Murillo; SOARES, Antonio Gomes. Orientações Quanto ao Manuseio Pré e Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças Visando à Redução de suas Perdas. **Embrapa Agroindústria de Alimentos - Comunicado Técnico, 205**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2014. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1003270>>. Acesso em 05 set. 2017.



GUERRA, Antonia Mirian Nogueira de Moura et. al.. Avaliação das principais causas de perdas pós-colheita de hortaliças comercializadas em Santarém, Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento**, v. 12, n. 1, p.34-40, jan.-mar., 2017.

GROLLEAUD, Michel. **Post-harvest losses: discovering the full story. Overview of the phenomenon of losses during the post-harvest system**. Rome: FAO, Agro Industries and Post-Harvest Management Service, 2002.

JOHNSTON, Robert; CLARK, Graham. **Administração de Operações de Serviço**. Tradução Ailton Bomfim Brandão. São Paulo: Atlas, 2002.

LILJESTRAND, Kristina. Logistics solutions for reducing food waste. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 47, n. 4, p. 318-339, jan. 2017.

LIMA FILHO, Dario de Oliveira et al. **Caracterização de Canais de Distribuição de Legumes e Verduras em Campo Grande/MS**. Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2009.

LUENGO, R. F. A; CALBO, A. G. **Armazenamento de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2001.

MELLO, Carlos Henrique Pereira; SALGADO, Eduardo Gomes. **Mapeamento dos Processos em Serviços: Estudo de Caso em Duas Pequenas Empresas da Área de Saúde**. Anais do XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. 3. ed. rev. atual. e amp. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PARANÁ RPC. **Feira de Cianorte é tradicional na cidade e virou ponto de encontro dos moradores**. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/videos/v/feira-de-cianorte-e-tradicional-na-cidade-e-virou-ponto-de-encontro-dos-moradores/2552821/>>. Acesso em 02 set. 2017.

PARFITT, Julian; BARTHEL, Mark; MACNAUGHTON, Sarah. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. **Philosophical Transactions of Royal Society B**, v. 365, n. 1554, p. 3065-3081, set. 2010.



PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES/MEC. Disponível em:
<<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em 11 jul. 2017.

PREFEITURA DE CIANORTE. **Produtos exóticos incrementam Feira do Produtor de Cianorte.** 2017. Disponível em:
<<http://www.cianorte.pr.gov.br/noticias/produtos-exoticos-incrementam-feira-do-produtor-de-cianorte/#sthash.pLqeZMGW.e7uod1U2.dpbs>>. Acesso em 02 set. 2017.

SANTOS, Cristiano Chester Corrêa Ribeiro. **Logística Interna de Movimentação e Armazenagem de Materiais.** Maringá: UEM, 2005.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção.** 1. ed. 10. reimp. São Paulo: Atlas, 2006.

SOARES, Antonio Gomes. **Desperdício de alimentos – um desafio político e social a ser vencido.** 2014. Disponível em:
<<http://atividaderural.com.br/artigos/508fc56454d19.pdf>>. Acesso em 01 set. 2017.

VILELA, Nirlene J. et al. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 2, p. 141-143, abr./jun. 2003.



TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE SUBSTÂNCIAS E PRODUTOS PERIGOSOS: ESTUDO DE CASO RHODIA SOLVAY GROUP

TRANSPORT OF HAZARDOUS SUBSTANCES AND PRODUCTS: RHODIA CASE STUDY SOLVAY GROUP

Matheus Da Silva Ferreira, FATEC, matheus.sferreira@hotmail.com
Pedro Rocha Fernandez Prieto, FATEC, pedrorochaprieto@hotmail.com
Telma Regina Bueno, FATEC, telmabueno@gmail.com
Vito José Carone, FATEC, vitocarone@uol.com.br
Wanny Arantes Bongiovann, FATEC, wanny@uol.com.br

Resumo: Dentre os inúmeros casos de acidentes envolvendo cargas com produtos perigosos, destacam-se a falta de informação das pessoas envolvidas sobre o assunto abordado e o pouco treinamento dos motoristas. Mortes, contaminações ambientais, incêndios e danos patrimoniais, são algumas tragédias que acontecem devido aos acidentes com produto perigoso. Veículos em situações inadequadas para o transporte desses produtos também cooperam para o alto índice de acidentes constatados no país. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo trazer informações sobre o tema escolhido com ênfase nos produtos transportados, identificação, riscos e medidas preventivas, ações tomadas em casos de acidente, acrescido de um estudo de caso mostrando todo o desenvolvimento da logística nesse âmbito. O conhecimento do risco da atividade do transporte de substâncias e produtos perigosos cooperará com o mundo científico no intuito de acrescer esforços e recursos em explorações e investigações para a diminuição dos acidentes envolvendo esses tipos de produtos. O resultado obtido no estudo de caso mostrou a relevância de se investir em prevenção e fiscalização entre fornecedores, prestadores de serviços e clientes a fim de evitar acidentes com vítimas e danos ambientais, e a gestão estratégica abordada para se manter competitivo no mercado com alta qualidade nos seus produtos e serviços.

Palavras-chave: Transporte rodoviário; Produtos e substâncias perigosas; Gestão estratégica e competitividade

Abstract : *Among the many cases of accidents involving dangerous goods, with the lack of information of those involved on the subject and the little training of drivers. Deaths, environmental contamination, fires and damage of assets, are some tragedies that happen due to an accident with dangerous product. Vehicles in inappropriate situations for the transport of these products also work together for the high rate of accidents recorded in the country. The knowledge of the risk of the activity of transport of hazardous substances and products will cooperate with the scientific worldview accruing efforts and resources on exploration and investigation for the reduction of accidents involving these types of products. This work aims to bring information about the chosen theme with an emphasis on the products transported, identification, risks and preventive measures, actions taken in the event of an accident, plus a case study showing the whole development of logistics in this scope. The result obtained in the case study showed the relevance of investing in prevention and monitoring between suppliers, service providers and customers in order to avoid accidents with casualties and environmental damage, and the strategic management addressed to stay competitive in the market with high quality in their products and services.*

Keywords: Road transport; Products and hazardous substances; Strategic management and competitiveness



1 INTRODUÇÃO

O desejo de melhoria contínua do país induz o ser humano à evolução tecnológica, propiciando o desenvolvimento e a administração de uma quantidade surpreendente de reações químicas, buscando exclusivamente adquirir mercadorias para sua evolução e sua satisfação. Diversos produtos químicos não trazem dano algum para os seres vivos e ao meio ambiente, porém, outros produtos são imensamente perigosos. Existem aproximadamente vinte milhões de formulações químicas das quais, um milhão são consideradas produtos ou substâncias perigosas. De todas as substâncias relacionadas pela Organização das Nações Unidas, oitocentas delas foram analisadas e suas reações na saúde do homem (ABIQUIM, 2009).

O tráfego desses produtos é algo irremissível pela grande procura e por sua globalização industrial. Empresas, usinas, indústrias químicas e petroquímicas, refinarias, entre outros, são quem fazem essa movimentação, vendendo ou comprando esses produtos perigosos (HARTMAN, 2009).

Para isso, é preciso examinar os possíveis perigos que essas substâncias levam do seu ponto de origem até o seu destino final, sendo necessário um estudo prévio da localidade onde esses produtos estarão transitando, coletando informações sobre os perigos que eles trazem para a saúde do ser humano e para o meio ambiente (HARTMAN, 2009).

Dessa forma, os acidentes envolvendo a logística desses produtos podem trazer graves danos ao homem, podendo até levar a óbito e também prejudicar o meio ambiente com o contato deles. Um acidente com dessas substâncias no transporte pode gerar sequelas irreparáveis, além do alto custo para reparar os danos causados aos envolvidos e ao meio ambiente, sejam acidentes por intoxicação, incêndio ou explosão (HARTMAN, 2009).

Sendo assim, o presente trabalho tem como finalidade colaborar com a diminuição dos acidentes através das propostas apresentadas de treinamentos e orientações intensificadas, voltadas aos motoristas e ações tomadas em caso de um incidente, a fim de colaborar também com a preservação do meio ambiente.

2 PRODUTOS PERIGOSOS

2.1 IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS.

A expressão “produto perigoso” vem do inglês “*Hazardous materials*”, que tem o significado de “materiais perigosos”.

Essa expressão trata-se das substâncias com prioridades físico-químicas que podem trazer riscos à saúde e ao meio ambiente. A ONU (Organização das Nações Unidas) observou algumas propriedades físico-químicas que permitem classificar um determinado produto como perigoso: inflamável, radioativo, explosivo, pressão, tóxico, decomposição, oxidação, corrosivo, polimerização, reação espontânea, temperatura, entre outras. A ONU é quem gerencia essa listagem de produtos perigosos e, aqui no Brasil, o Ministério dos transportes. Essa lista é composta por mais de três mil produtos que são atualizados periodicamente (ARAÚJO, 2001).

2.2 DIFERENÇA ENTRE “PRODUTO PERIGOSO” E “CARGA PERIGOSA”.

A diferença entre produto perigoso e carga perigosa está no seu potencial de risco que, sendo de origem explosiva, é perigoso tanto no estoque do fabricante como no transporte do mesmo. Já a carga se torna perigosa quando ela é transportada, porém, em seu estoque ela não gera esse risco. Exemplo: uma peça de avião que pesa cem toneladas é uma carga perigosa quando transportada, mas não é um produto perigoso quando está dentro da empresa fabricante. Já a gasolina (produto explosivo) é um produto perigoso, pois, tem o risco de explodir dentro da empresa como também no seu transporte. Por isso, pode-se dizer que todo produto perigoso é uma carga perigosa, mas nem sempre uma carga perigosa será um produto perigoso (CUNHA, 2009).

Portanto, pode-se dizer que produto perigoso é tudo aquilo que através das suas características químicas ou físicas podem trazer danos à vida humana e ao meio ambiente quando em contato físico com o mesmo, e carga perigosa é qualquer tipo de carga que é transportada de forma incorreta e mal carregada e que, em movimento, pode trazer grandes riscos à vida humana e causar sérios acidentes no modo aéreo, marítimo e principalmente no modo terrestre, o qual se tem um uso maior devido ao custo baixo do frete.



2.3 SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS.

Pela escassez de informação relacionada ao produto perigoso, existem vários sistemas de identificação desses produtos.

Cunha (2009) afirma que esses sistemas auxiliam todos aqueles que estão envolvidos no acidente a combater com agilidade e segurança um problema que pode trazer riscos à saúde ou ao meio ambiente.

O primeiro sistema é abordado pela Associação Nacional de Proteção ao Fogo, a “*National Fire Protection Association*” (NFPA), que é utilizado para tanques de armazenamento e recipientes pequenos que sejam instalações permanentes.

O segundo sistema é utilizado para depósitos e tanques transportados para a comercialização dos produtos perigosos. E o terceiro sistema consiste no Sistema de Identificação de Produtos Perigosos da ONU (CUNHA, 2009).

2.4 SISTEMA PADRÃO PARA A CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO DE PRODUTOS.

2.4.1 PERIGOSOS (NFPA 704).

O sistema apontado está fundamentado no capítulo 704 da NFPA, que mostra visualmente a informação de três riscos: para a saúde, reação e combustão, além do nível de gravidade de cada uma. Também relata dois riscos especiais: a reação com a água e o seu poder oxidante. O sistema que tem um padrão usa cores e números para dizer os riscos básicos de um produto perigoso. A saúde, a combustão e a reatividade estão identificadas e classificadas em uma escala de zero a quatro, dependendo do grau de risco que apresentam, de acordo com os quadros 1 a 1.2 (CUNHA, 2009).

Quadro 1- Perigos à saúde (Cor Azul)

Nº	Descrição	Exemplos
4	Produtos que em pouco tempo podem causar a morte ou danos permanentes, mesmo que a pessoa afetada tenha recebido assistência médica rapidamente.	Acrilonitrila Bromo paration



3	Produtos que em curto tempo podem causar danos temporais ou residuais, mesmo que a pessoa afetada tenha recebido assistência médica rapidamente.	Anilina Hidróxidos Ácido Sulfúrico
2	Produtos que sob exposição intensa ou constante podem causar incapacidade temporal ou possíveis danos residuais, a não ser que a pessoa afetada receba assistência médica rapidamente.	Bromobenzeno Piridina
1	Produtos que sob exposição causam irritação, mas só lesões residuais leves, mesmo que a pessoa não receba tratamento.	Acetona
0	Produtos que sob exposição ao fogo não oferecem perigo além daquele que poderia ser causado por um produto combustível ordinário.	Metanol

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem

Quadro 1.1 - Perigos de inflamabilidade (Incêndio)

Nº	Descrição	Exemplos
4	Produtos que se evaporam rápida ou totalmente com a pressão atmosférica e na temperatura ambiente normal e se queimam facilmente no ar.	1.3 Butadieno Propano Óxido de Etileno
3	Líquidos e sólidos que podem ignizar-se à temperatura ambiente.	Fósforo Acrilonitrila
2	Produtos que devem ser aquecidos moderadamente ou ser expostos à temperatura ambiente relativamente alta antes que a ignição seja produzida.	2-Butanona Querosene
1	Produtos que devem ser pré-aquecidos antes que a ignição seja produzida.	Sódio Fósforo Vermelho



0	Produtos que não ignizam.	*
---	---------------------------	---

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem

Quadro 1.2 - Perigos de Reatividade (Cor Amarela)

Nº	Descrição	Exemplos
4	Produtos que podem detonar facilmente ou que se decompõem de maneira explosiva ou reagem às temperaturas e pressões normais.	Peróxido de Benzoíla Ácido Pícrico
3	Produtos que podem ter uma reação de detonação ou explosão, mas precisam de uma forte fonte de ignição ou devem ser aquecidos e confinados antes do início ou reagem explosivamente com a água.	Diborano Óxido de Etileno 2-Nitro Propadieno
2	Produtos que normalmente são instáveis e sofrem facilmente uma mudança química violenta, mas não detonam ou podem reagir violentamente com a água, ou podem formar misturas potencialmente explosivas com a água.	Acetaldeído Potássio
1	Produtos que normalmente são estáveis, mas podem se tornar instáveis em temperaturas altas ou reagir com alguma liberação de energia, mas não violentamente.	Éter Etilíco Sulfúrico
0	Produtos que normalmente são estáveis, até quando são expostos ao fogo e que não reagem com a água.	*

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem

Além das tabelas prescritas tem também o especial (fundo branco), que serve para descrever uma informação especial do produto químico. Por exemplo, pode sinalizar que o tipo de material transportado é radioativo, nesse caso o símbolo condizente e mundialmente adotado é utilizado. Se o material transportado é reativo utiliza-se um “W” transpassado por



um traço, sinalizando que o produto pode gerar uma reação perigosa se tiver contato com a água. Isso afirma que o produto não utiliza água, sabendo-se que algumas formas de água ou névoa levemente espalhada podem ser utilizadas em alguns casos. O que realmente diz esse sinal é que em contato com água esse material pode trazer sérios riscos. A sigla OX mostra a presença de um oxidante, ALC sinaliza a presença de materiais alcalinos e ACID, ácido.

2.5 SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS PERIGOSOS- ONU.

Por apresentarem perigo à saúde e ao meio ambiente, os produtos perigosos são classificados de acordo com o tipo de dano que podem provocar. A ONU (1997) impõe as regras para a classificação desses materiais, os quais se dividem em nove classes básicas. No caso de um produto apresentar mais de um perigo, tem-se que tomar a classificação mais perigosa, conforme quadro 2 (CUNHA, 2009).

Quadro 2 - Principais classes de perigo estabelecidas pela ONU

Nº de Classe de perigo das Nações Unidas	Descrição	Exemplos
1	Explosivos.	Dinamite, nitrocelulose, pólvora, cordel, acendedor e bala de festim.
2	Gases inflamáveis, não inflamáveis, não tóxicos e tóxicos.	Oxigênio, amônia, argônio, acetileno, gás liquefeito de petróleo ou GLP.
3	Líquidos inflamáveis.	Aldeído acético, acetona, benzina, álcool etílico, nitrato de metila, gasolina e querosene.



4	Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea e substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis.	Celulóide, enxofre, fósforo branco, sódio metálico, alumínio em pó e ligas de magnésio.
5	Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos.	Peróxidos, nitrato de amônia, água oxigenada, bromato de potássio e perclorato de cálcio
6	Substâncias tóxicas (venenosas) e substâncias infectantes.	Acetona cianídrica, óxido de mercúrio, chumbo tetraetila e cianetos em geral.
7	Materiais radioativos	Urânio, cobalto, tório e cézio.
8	Substâncias Corrosivas.	Ácido acético, ácido clorídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico e soda cáustica.
9	Substâncias perigosas diversas.	Acetaldeído, amônia, dióxido de carbono (sólido) e formaldeídos (soluções com ponto de fulgor superior a 61°C).

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem

3 IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Conforme o Manual de Produtos Perigosos do DER, a identificação de produtos perigosos para o transporte rodoviário é feita através da simbologia de risco. Estas informações estão de acordo com os princípios técnicos decretado na legislação do transporte de produtos perigosos.

As informações colocadas no painel de segurança e no rótulo de risco conforme impõe a legislação, envolve o Número de Risco da ONU, no Painel de Segurança e o Símbolo de Risco e a Classe/Subclasse de Risco no Rótulo de Risco, como pode ser observado na figura 1.

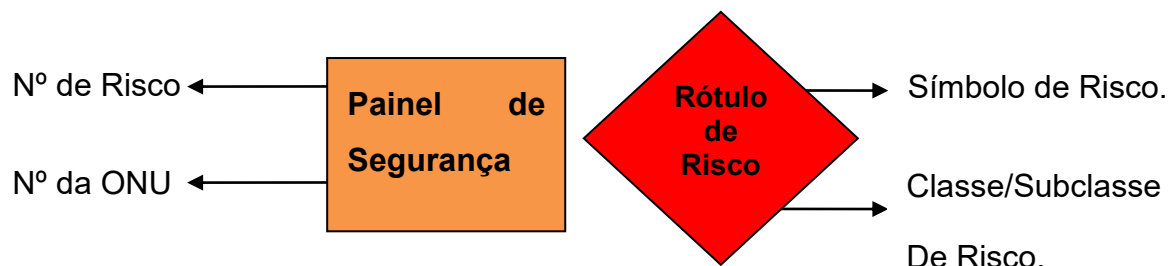


Figura 1 - Painel de Segurança e Rótulo de Risco

Como pode ser analisado na figura 1, o número de risco de cada substância ou produto considerado como perigoso é registrado na parte superior do Painel de Segurança e pode ser formado por até três algarismos (mínimo de dois), que mostram a natureza e a gravidade dos riscos, como imposto na Resolução nº 420, de 12/02/2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestre (ANTT) /Ministério dos Transportes, mostrado no quadro.

Quadro 3 - Significado dos Riscos dos Algarismos dos Números de Risco

Algarismo	Significado
2	Desprendimento de gás devido à pressão ou à reação química.
3	Inflamabilidade de líquidos (vapores) e gases ou líquido sujeito a auto-aquecimento.
4	Inflamabilidade de sólidos ou sólidos sujeito a auto-aquecimento.
5	Efeito oxidante (intensifica o fogo).
6	Toxicidade ou risco de infecção.
7	Radioatividade.
8	Corrosividade.
9	Risco de violenta reação espontânea.
X	Substância que reage perigosamente com água (utilizado como prefixo do



código numérico).

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem

Observações:

- ✓ O algarismo de número 9, que demonstra o risco de violenta reação espontânea, integra a probabilidade, decorrente da natureza da substância, de um perigo de explosão, desmembração ou reação de polimerização, ocasionando-se o desprendimento de uma quantidade relevante de gases inflamáveis e tóxicos ou de calor;
- ✓ Quando o número de risco vier antes da letra x, informa que é proibida a utilização de água no produto, exceto com a liberação de um técnico especialista;
- ✓ A repetição de um número significa, de modo geral, um crescimento da intensidade daquele perigo especificado;
- ✓ Quando o risco coligado a uma substância conseguir ser apropriadamente estabelecido por um único algarismo, o mesmo será precedido por zero.

O número de risco possibilita, de imediato, determinar o risco primordial (primeiro algarismo) e os riscos subsidiários do produto, (segundo e terceiro algarismos); as diversas combinações, que criam os diferentes números de risco estão expressas no quadro 3.1.

Quadro 3.1- Números de risco.

Nº de Risco	Significado
20	Gás asfixiante ou gás sem risco subsidiário.
22	Gás liquefeito refrigerado, asfixiante.
223	Gás liquefeito refrigerado, inflamável.
225	Gás liquefeito refrigerado, oxidante (intensifica o fogo).
23	Gás inflamável.
239	Gás inflamável pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
25	Gás oxidante (intensifica o fogo).
26	Gás tóxico.



263	Gás tóxico, inflamável.
265	Gás tóxico, oxidante (intensifica o fogo).
268	Gás tóxico, corrosivo.
30	Líquido inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), ou líquido ou sólido inflamável em estado fundido com $\text{PFg} > 60,5^{\circ}\text{C}$, aquecido a uma temperatura igual ou superior a seu PFg, ou líquido sujeito a auto-aquecimento.
323	Líquido inflamável, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X323	Líquido inflamável, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis.
33	Líquido muito inflamável ($\text{PFg} < 23^{\circ}\text{C}$).
333	Líquido pirofórico.
X333	Líquido pirofórico, que reage perigosamente com água.
336	Líquido altamente inflamável, tóxico.
338	Líquido altamente inflamável, corrosivo.
X338	Líquido altamente inflamável, corrosivo, que reage perigosamente com água.
339	Líquido altamente inflamável pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
36	Líquido inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), levemente tóxico ou líquido sujeito a auto-aquecimento, tóxico.
362	Líquido inflamável, tóxico, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X362	Líquido inflamável, tóxico, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis.
368	Líquido inflamável, tóxico, corrosivo.
38	Líquido inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), levemente corrosivo, ou líquido sujeito a auto-aquecimento, corrosivo.
382	Líquido inflamável, corrosivo, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X382	Líquido inflamável, corrosivo, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis.



39	Líquido inflamável que pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
40	Sólido inflamável, ou substância auto-reagente, ou substância sujeita a auto-aquecimento.
423	Sólido que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X423	Sólido que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis.
43	Sólido espontaneamente inflamável (pirofórico).
44	Sólido inflamável, em estado fundido numa temperatura elevada.
446	Sólido inflamável, tóxico, em estado fundido a uma temperatura elevada
46	Sólido inflamável ou sujeito a auto-aquecimento, tóxico.
462	Sólido tóxico que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X462	Sólido que reage perigosamente com água, desprendendo gases tóxicos.
48	Sólido inflamável ou sujeito a auto-aquecimento, corrosivo.
482	Sólido corrosivo que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X482	Sólido que reage perigosamente com água, desprendendo gases corrosivos.
50	Substância oxidante (intensifica o fogo).
539	Peróxido orgânico inflamável.
55	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo).
556	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo), tóxica.
558	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo), corrosiva.
559	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo) pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
56	Substância oxidante (intensifica o fogo), tóxica.
568	Substância oxidante (intensifica o fogo), tóxica, corrosiva.
58	Substância oxidante (intensifica o fogo), corrosiva.
59	Substância oxidante (intensifica o fogo) pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
60	Substância tóxica ou levemente tóxica.



606	Substância infectante.
623	Líquido tóxico que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
63	Substância tóxica, inflamável ($23^{\circ}\text{C} < \text{PFg} < 60,5^{\circ}\text{C}$).
638	Substância tóxica, inflamável ($23^{\circ}\text{C} < \text{PFg} < 60,5^{\circ}\text{C}$), corrosiva.
639	Substância tóxica, inflamável ($\text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
64	Sólido tóxico, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
642	Sólido tóxico que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
65	Substância tóxica, oxidante (intensifica o fogo).
66	Substância altamente tóxica.
663	Substância altamente tóxica, inflamável ($\text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$).
664	Sólido altamente tóxico, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
665	Substância altamente tóxica, oxidante (intensifica o fogo).
668	Substância altamente tóxica, corrosiva.
669	Substância altamente tóxica que pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
68	Substância tóxica, corrosiva.
69	Substância tóxica ou levemente tóxica pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
70	Material radioativo.
72	Gás radioativo.
723	Gás radioativo, inflamável.
73	Líquido radioativo, inflamável ($\text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$).
74	Sólido radioativo, inflamável.
75	Material radioativo, oxidante (intensifica o fogo).
76	Material radioativo, tóxico.
78	Material radioativo, corrosivo.



80	Substância corrosiva ou levemente corrosiva.
X80	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, que reage perigosamente com água.
823	Líquido corrosivo que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
83	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$).
X83	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$) que reage perigosamente com água.
839	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} < \text{PFg} < 60,5^{\circ}\text{C}$), que pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
X839	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} < \text{PFg} < 60,5^{\circ}\text{C}$), que pode conduzir espontaneamente à violenta reação e que reage perigosamente com água.
84	Sólido corrosivo, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
842	Sólido corrosivo, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
85	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, oxidante (intensifica o fogo).
856	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, oxidante (intensifica o fogo), tóxica.
86	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, tóxica.
88	Substância altamente corrosiva.
X88	Substância altamente corrosiva, que reage perigosamente com água.
883	Substância altamente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$).
884	Sólido altamente corrosivo, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
885	Substância altamente corrosiva, oxidante (intensifica o fogo).
886	Substância altamente corrosiva, tóxica.
X886	Substância altamente corrosiva, tóxica, que reage perigosamente com água.
90	Substâncias que apresentam risco para o meio ambiente; substâncias perigosas diversas.
99	Substâncias perigosas diversas transportadas em temperatura elevada.

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem

PFg = Ponto de Fulgor;

Nas figuras 2 a 2.3 são demonstrados exemplos da identificação dos números de risco.

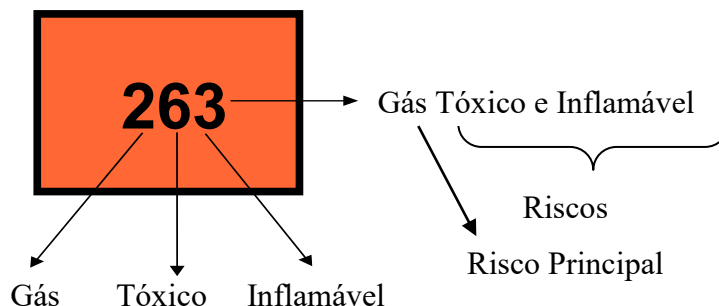


Figura 2 - Exemplo - Número de Risco – Gás (Classe 2)

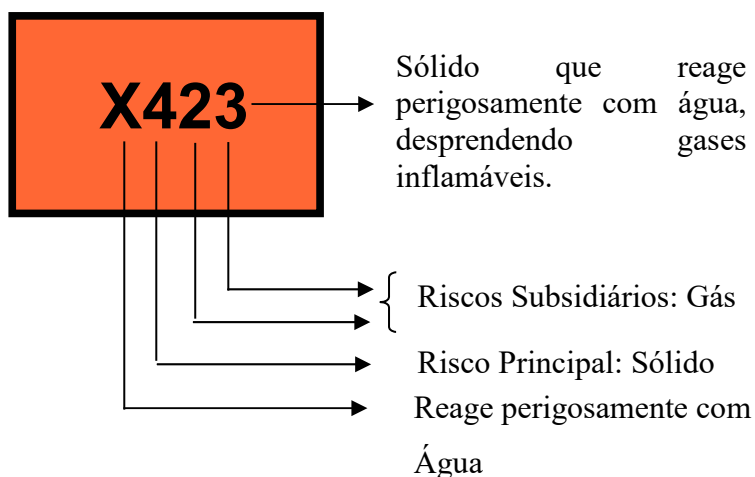


Figura 2.1 - Exemplo – Número de Risco – Sólido (Classe 4)

Como fora previamente dito, a repetição de um número informa o crescimento da intensidade daquele risco específico, como é apresentado na figura 1.3.

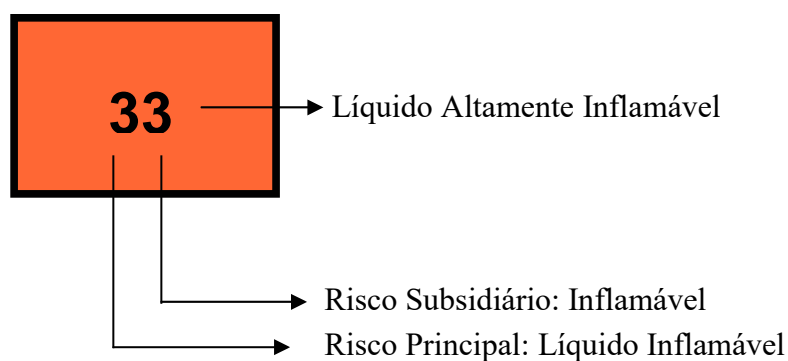


Figura 2.2 – Exemplo – Número de Risco – Inflamável (Classe 3)



Assim como já fora relatado, na falta de risco subsidiário deve ser acrescentado como segundo algarismo o número zero, como mostra a figura 2.3.

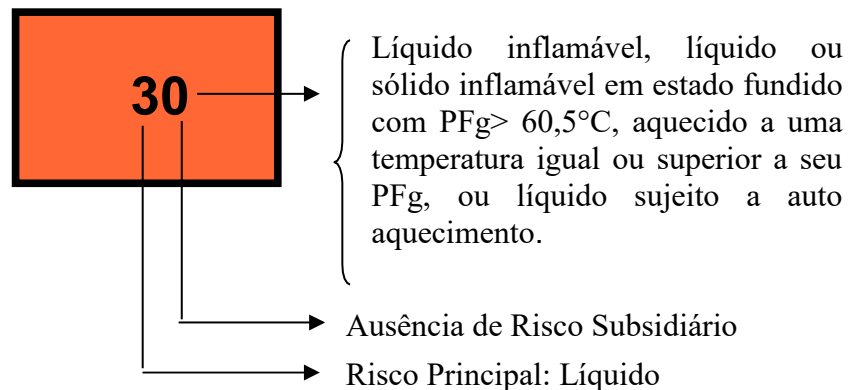


Figura 2.3 – Exemplo – Número de Risco – (Classe 3)

4 NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO OU NÚMERO DA ONU

Refere-se a um número agrupado por quatro algarismos que precisa ser registrado na parte inferior do painel de segurança, contendo a função de identificar uma determinada substância ou produto considerado perigoso (DER).

As figuras 3e 3.1 demonstram exemplos da utilização do número da ONU no painel de segurança, que tem a obrigação de ser usado em veículos portadores de produtos e substâncias perigosas (DER).

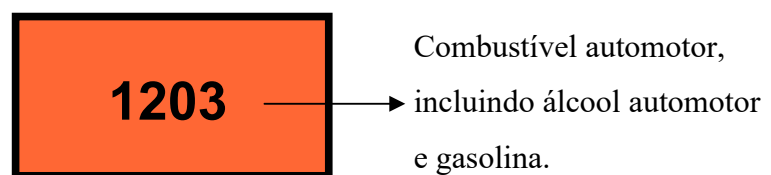


Figura 3 – Exemplo – Nº ONU

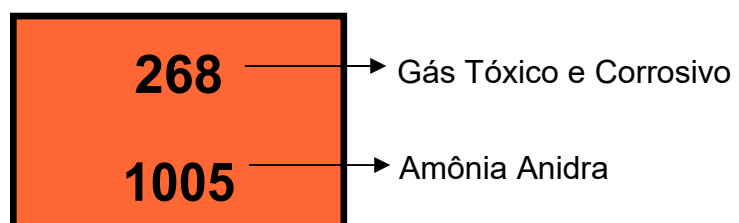


Figura 3.1 – Exemplo – Nº de Risco e Nº ONU

4.1 RÓTULO DE RISCO

Segundo o DER, qualquer embalagem creditada ao transporte rodoviário tem a obrigação de conter o rótulo de risco, das quais as medidas devem ser estabelecidas conforme a legislação ou normalização vigente. O rótulo de risco usado no transporte rodoviário deve ser conforme a classe ou subclasse do produto. Os números das classes e subclasses são registrados na parte inferior dos rótulos de risco ou descritos em uma área exclusiva nos documentos fiscais em posse do motorista.

Esses rótulos de risco têm o formato geométrico de um losango, podendo ser acrescidos de figuras ou símbolos discernentes à classe ou subclasse do produto perigoso, que são separados em duas partes:

- ✓ A parte de cima do rótulo serve para expor o pictograma, símbolo de identificação do risco;
- ✓ A parte de baixo do rótulo serve para expor o número da classe ou subclasse de risco e o conjunto de afinidade, segundo apropriado e quando cabível o texto indicador da natureza do risco (DER).

Na figura 4 é demonstrado como é feita a inserção do símbolo, texto e número da classe/subclasse no rótulo de risco.

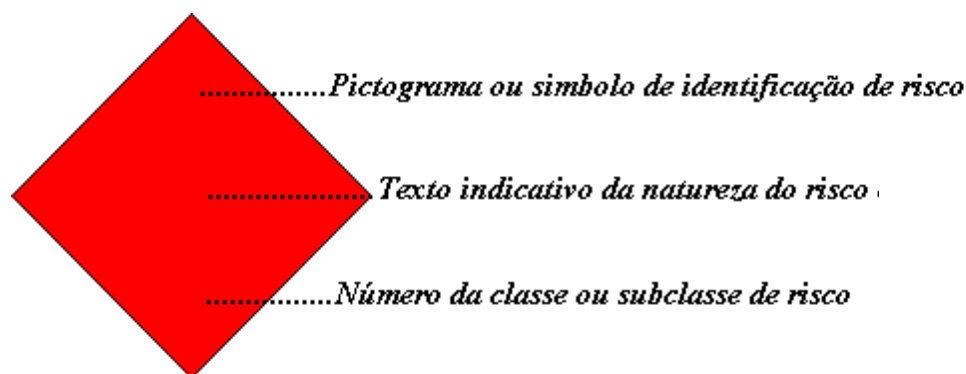


Figura 4 – Rótulo de Risco

Conforme o DER, nas figuras 4.1 a 4.9, são mostrados os rótulos de risco utilizados nas classes/ subclasses de risco do 1 ao 9.



Figura 4.1 – Rótulos de Risco Classe 1 – Explosivos

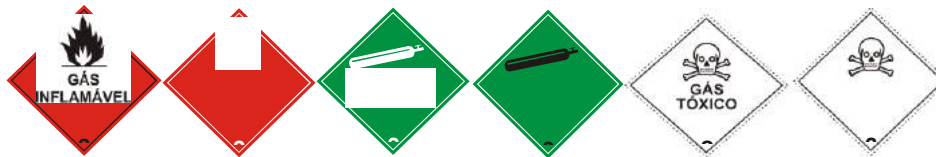


Figura 4.2 – Rótulos de Risco Classe 2 – Gases



Figura 4.3 – Rótulos de Risco Classe 3 – Líquidos Inflamáveis



Figura 4.4 – Rótulos de Risco Classe 4 – Sólidos e Inflamáveis

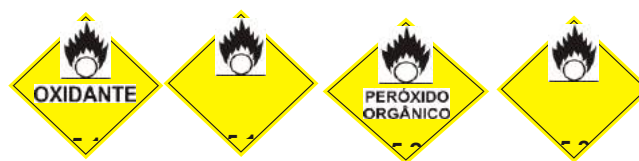


Figura 4.5 – Rótulos de Risco Classe 5 – Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos



Figura 4.6 – Rótulos de Risco Classe 6 – Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes.



Figura 4.7 – Rótulos de Risco Classe 7 – Materiais Radioativos



Figura 4.8 – Rótulos de Risco Classe 8 – Substâncias Corrosivas

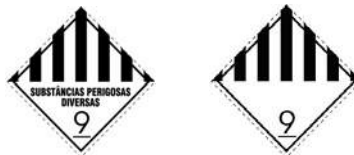


Figura 4.9 – Rótulos de Risco Classe 9 – Substâncias e Artigos Perigosos Diversos

Observação: O veículo transportador de produtos perigosos, segundo a legislação vigente, a sinalização deve ser fixada na parte dianteira (painel de segurança deve ficar do lado esquerdo do veículo), parte traseira (painel de segurança deve ficar do lado esquerdo do veículo) e nas laterais (painel de segurança e rótulo informativo da classe ou subclasse de risco) sendo fixados do meio para a traseira do veículo, em uma parte bem visível. Quando o veículo transportador de carga a granel trafegar vazio, sem ter sido realizada a limpeza, o mesmo está sujeito às mesmas discriminações do veículo transportador de carga a granel carregado, sendo assim, é obrigatório ter toda a identificação com os rótulos de riscos e os painéis de segurança como é mostrado na figura 4.10.

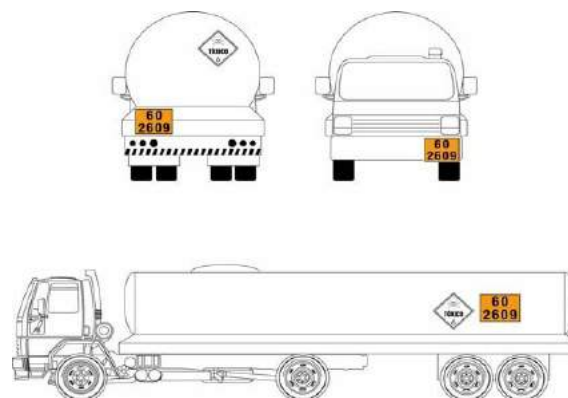


Figura 4.10 – Carga a Granel – Um Produto

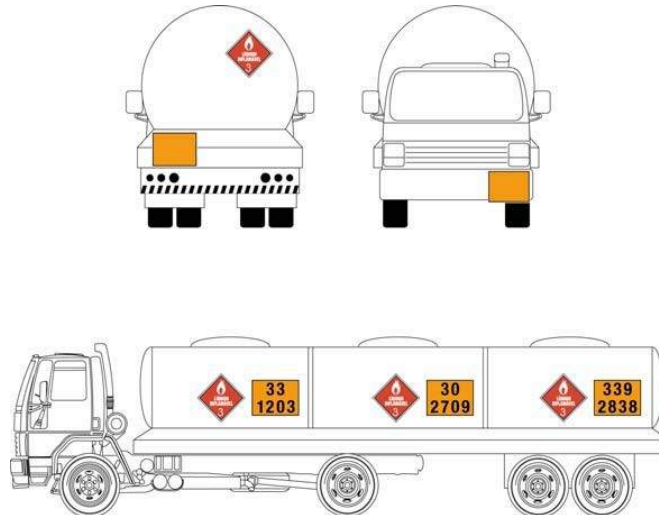


Figura 4.11 – Carga a Granel – Mais de Um Produto com mesmo Risco

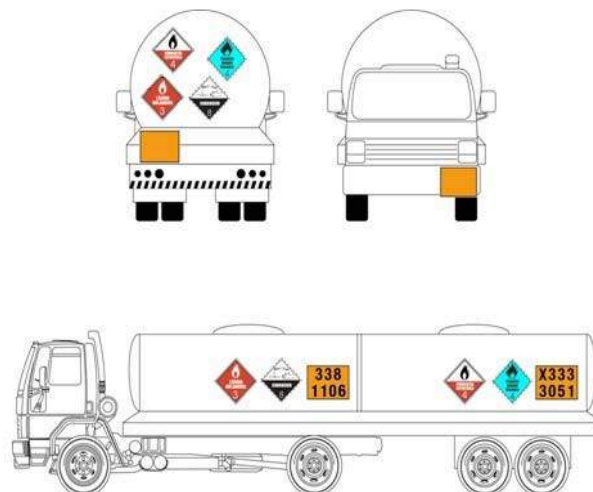


Figura 4.12 – Carga a granel – Mais de Um Produto com Riscos Diferentes

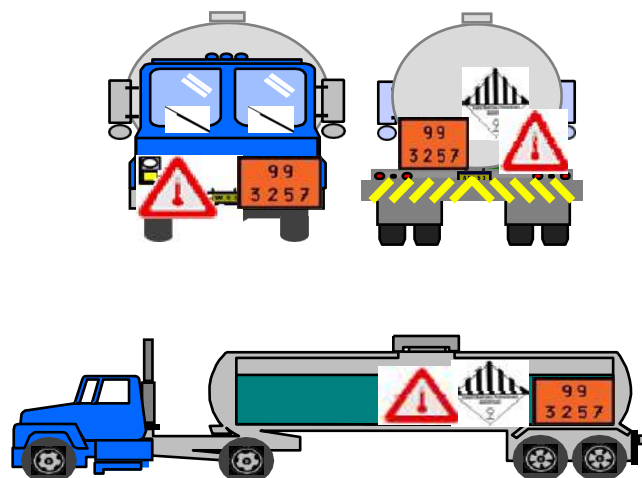


Figura 4.13 – Carga a Granel – Produto Transportado à Temperatura Elevada

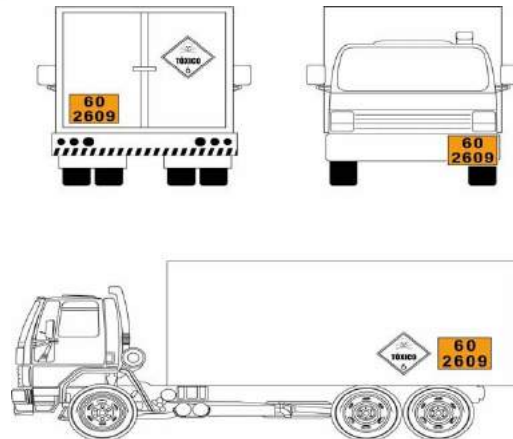


Figura 4.14–Carga Fracionada – Um Produto

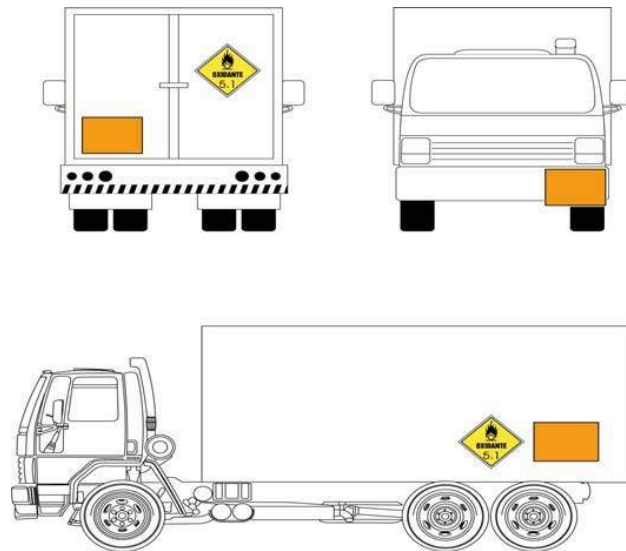


Figura 4.15 – Carga Fracionada – Produtos Diferentes com Mesmo Risco

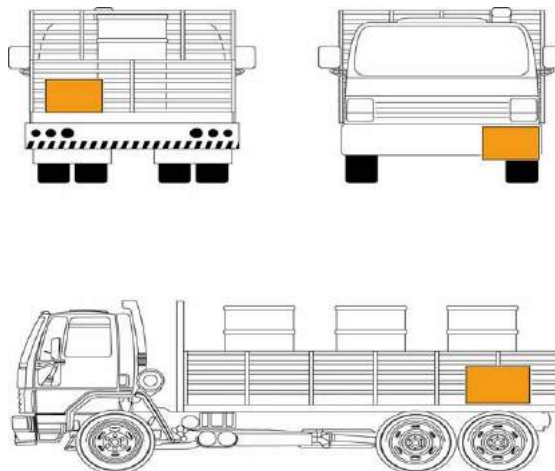


Figura 4.16 – Carga Fracionada – Produtos Diferentes com Riscos Diferentes

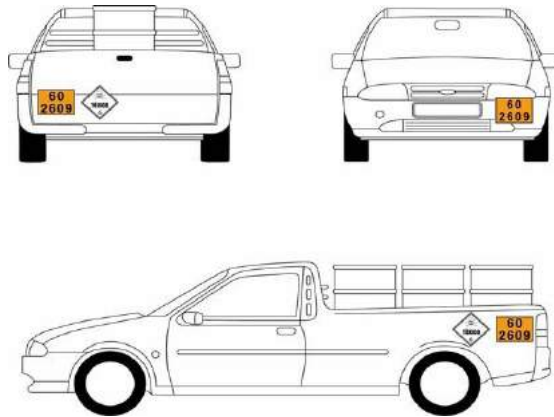


Figura 4.17 – Carga Fracionada – Um Produto em Veículo Utilitário

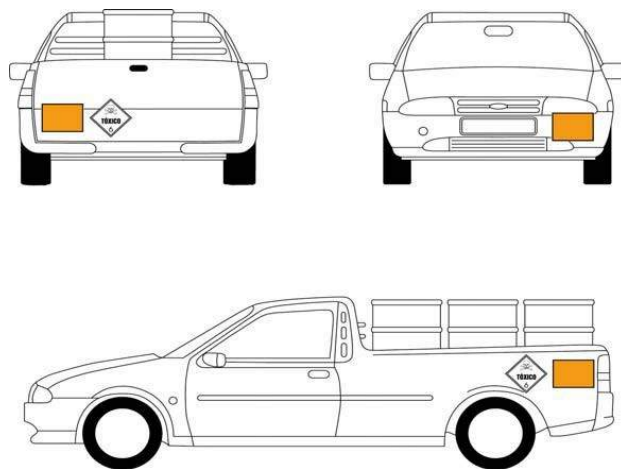


Figura 4.18 – Carga Fracionada – Produtos Diversos com Mesmo Risco

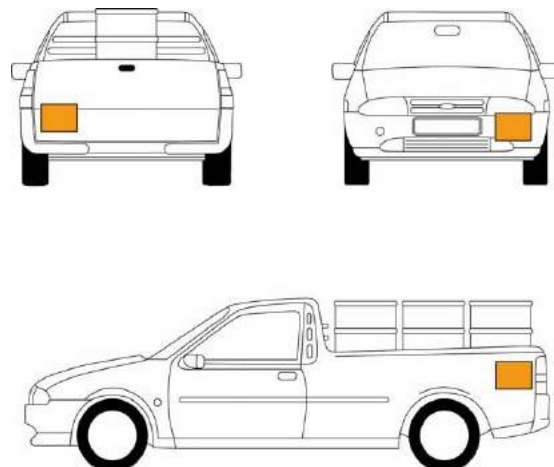


Figura 4.19 – Carga Fracionada – Produtos Diversos com Riscos Diferentes

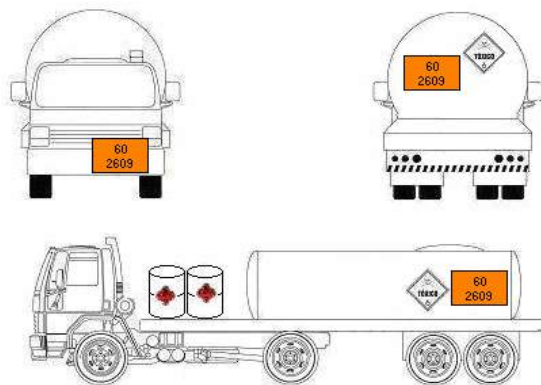


Figura 4.20 – Carga a Granel e Fracionada no Mesmo Veículo

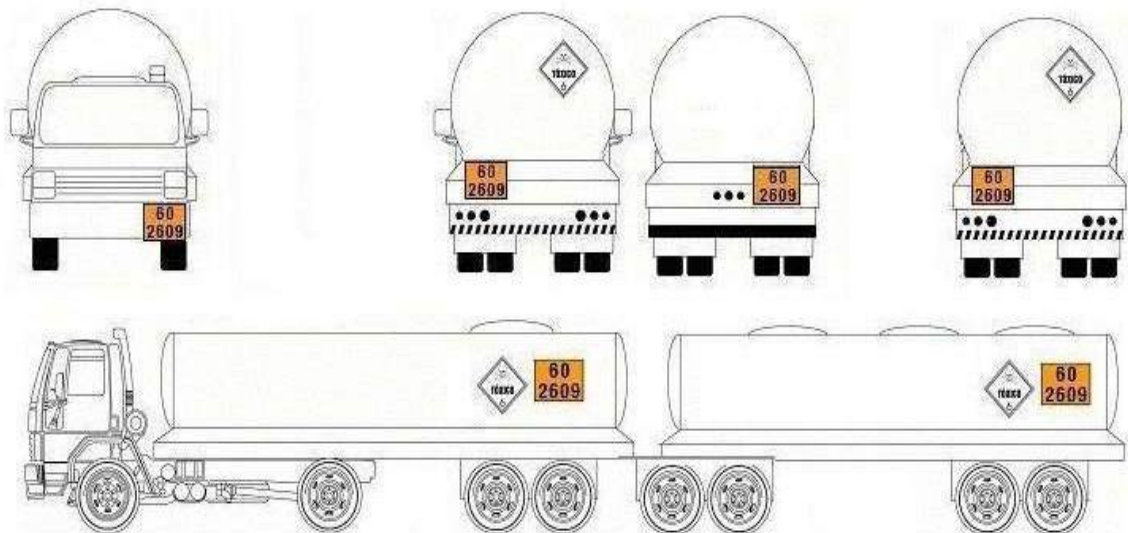


Figura 4.21 – Veículo Combinado com Um Produto

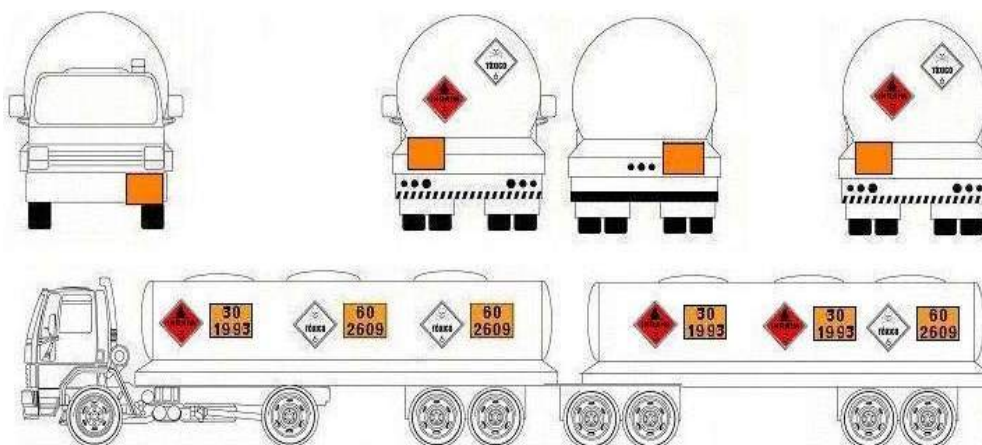


Figura 4.22 – Veículo Combinado a Granel com Vários Produtos

5 ACIDENTES NO TRÂNSITO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, em 2002, aproximadamente um milhão e duzentas mil pessoas vieram ao óbito devido aos acidentes de trânsito, com uma média de três mil duzentos e quarenta e duas mortes por dia. Presume-se que, fora os óbitos ocorridos, há uma margem de vinte a cinquenta milhões de pessoas que ficam feridas ou inválidas por causa dos acidentes de trânsito que ocorrem anualmente (IPEA, DENATRAN apud CUNHA, 2009).

Os acidentes causados no trânsito são um transtorno mundial, em que se constata a principal causa de morte nos homens de quinze a quarenta e quatro anos e a quinta causa de morte nas mulheres com a mesma faixa etária (ANTP e IPEA, 2004 apud CUNHA, 2009).

Segundo Araújo (2001), existem inúmeras causas interligadas diretamente ou indiretamente à ocorrência de acidentes nas rodovias. São elas:

- ✓ Rodovias impróprias para o uso;
- ✓ Sinalizações em péssimas condições;
- ✓ O enorme volume de veículos nas estradas;
- ✓ Veículos em más conservações e sem manutenção adequada;
- ✓ Falha Humana;
- ✓ Falta de destreza na condução do veículo;
- ✓ Ausência de leis de trânsito mais severas ao infrator;
- ✓ Falta de fiscalização no trânsito

Ainda, segundo o autor, estudos internacionais relatam que a maioria dos acidentes são causados por falha humana e sua falta de destreza no trânsito.

Causas Humanas:

- ✓ Embriaguez na condução do veículo;
- ✓ O uso de drogas;
- ✓ Dormir ou cochilar na condução do veículo;
- ✓ Enfermidades;
- ✓ Insegurança por falta de experiência;
- ✓ *Stress* e o acúmulo de horas trabalhadas;
- ✓ A condução de veículo por pessoas não habilitadas;

- ✓ Menores de idade na direção do veículo.

Falta de destreza no trânsito:

- ✓ Ultrapassagem irregular;
- ✓ Alta velocidade;
- ✓ Ausência da distância de segurança;
- ✓ Pouca atenção;
- ✓ Falta da direção defensiva;
- ✓ Campo de visão limitado.

5.1 ACIDENTES NO TRÂNSITO COM PRODUTOS PERIGOSOS

É considerado como um acidente de transporte de produto químico uma vez que não é possível controlar o risco, ocasionando a perda ou avarias do produto transportado, danos ao homem e meio ambiente, gerando altos custos econômicos e sociais (DENATRAN, 2006 apud 2009).

O Brasil é um país multimodal quando se trata de transporte de produtos perigosos, porém, a maior demanda é pelo modo rodoviário decorrente do modelo que o país melhor se adaptou. O DNER (Departamento Nacional Estradas de Rodagem) que é a entidade gestora das estradas em todo território brasileiro, demonstra sua preocupação sobre o assunto mencionado.

De acordo com DNER (2002):

Devido às suas exclusivas, traduzidas, sobretudo no alto risco a que sujeite as pessoas, a infraestrutura e o meio ambiente, o transporte rodoviário de produtos ditos perigosos (combustíveis, lubrificantes, explosivos, defensivos agrícolas, produtos radioativos, entre outros) sempre foi motivo de preocupação por parte dos órgãos governamentais.

Calcula-se que todos os dias circulam aproximadamente 10 mil caminhões com cargas consideradas perigosas dentro da cidade de São Paulo. Anualmente, são em média 3,5 milhões de veículos que circulam dentro da capital paulista (GRUPO ESTADO, 2006 apud CUNHA, 2009).

A rotatividade desses produtos perigosos nas estradas e rodovias é feita por inúmeras indústrias e empresas e muitas estão distantes umas das outras. Por este motivo, as rotas projetadas para transportar esses produtos acabam passando por grandes rodovias e vias urbanas podendo ocasionar grandes acidentes (HARTMAN, 2009).

A CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2009 apud CUNHA, 2009) fez uma pesquisa para apontar os locais onde acontecem acidentes com maior frequência, levando em consideração, a distribuição percentual de acidentes. O resultado obtido nesta pesquisa mostrou que, durante o processo de transporte desses produtos perigosos teve o maior índice de acidentes com 48% do total e o modo de transporte que mais gerou acidentes foi o modal rodoviário com 40,4% dos eventos (apud HARTMAN, 2009).

6 MEDIDAS PREVENTIVAS

Sabe-se que prevenção é uma ação a qual se toma antes de acontecer algo. No caso do transporte de produtos perigosos o DER (Departamento de Estradas de Rodagem), em seu “Manual de Produtos Perigosos”, mostra algumas ações a serem tomadas antes que ocorra um acidente envolvendo este tipo de carga.

As recomendações de uma Administração Ambiental direcionada à prevenção de acidentes envolvendo produtos perigosos, devem inicialmente dar ênfase a dois projetos diferentes. Deve-se enfatizar as medidas de introdução de estruturas físicas, estritamente obras civis, equipamentos ou dispositivos que tenham a finalidade de amplificar a segurança nas estradas e rodovias, tendo em vista a diminuição da constância de acidentes e seus impactos (DER 2002).

Por outro lado, segundo DER, as medidas não estruturais envolvem a elaboração, introdução e manutenção de um Sistema Integrado de Gestão Preventiva para acidentes com produtos perigosos no transporte rodoviário.

6.1 MEDIDAS ESTRUTURAIS

Pesquisas feitas pelo DER/SP conseguem apontar a necessidade de introdução de medidas estruturais em lugares graves. É certo falar que grande parte dessas estruturas se encontra nas rodovias, de modo que sua aplicação em alguns lugares considerados graves na



visão ambiental, não será diferente dos motivos que puniram a sua introdução em outros pontos, isto é, procura-se como princípio, a segurança nas estradas e rodovias.

Sendo assim, a introdução de medidas estruturais que visem à prevenção de acidentes e fortaleçam a segurança podem-se interligar, dentre outras, à introdução de:

- ✓ Estruturas irremovíveis para reter ou conter produtos perigosos que necessitem ser escoados da pista;
- ✓ Estruturas irremovíveis de prevenção e defesa do tipo New Jersey;
- ✓ Instauração de bases fiscalizadoras próximas dos pontos mais graves;
- ✓ Pontos de paradas e estacionamentos exclusivos para veículos transportadores de produtos perigosos;
- ✓ Iluminação e sinalização especiais nos pontos considerados críticos;
- ✓ Fixação de câmeras de vídeos nos pontos considerados graves, com o intuito de monitorar e identificar de forma imediata um acidente envolvendo produtos perigosos;
- ✓ Bases nas proximidades dos trechos críticos especializadas em produtos perigosos para socorrer e auxiliar o usuário; e
- ✓ Elaboração de placas de advertência, orientação e educação aos motoristas que trafegam nas rodovias e à população existente nas proximidades da via, para que, em casos de acidentes com transporte de produtos perigosos, saberem os procedimentos iniciais a serem tomados (DER/SP).

6.2 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAS

Os acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos têm uma característica diferente dos acidentes comuns de trânsito: enquanto estes afetam um conjunto específico de pessoas, os acidentes envolvendo produtos perigosos podem conter não só pessoas como também o meio ambiente como vítimas. Por esse motivo, tanto as medidas preventivas, quanto às de combate, necessitam da atuação, em grupo, dos órgãos públicos e privados, a fim de conseguirem resultados positivos (DER/SP).

Sendo assim, segundo o autor, os projetos de introdução de um Sistema de Gestão Ambiental direcionado à prevenção de acidentes com produtos perigosos no transporte rodoviário, deve ter o apoio desde o início dos trabalhos dos órgãos públicos e privados da região.

7 ESTUDO DE CASO: RHODIA UNIDADE ITATIBA (SOLVAY GROUP)

A Rhodia, pertencente ao grupo Solvay (um grupo internacional de química e de materiais avançados, que auxilia seus clientes na inovação, no desenvolvimento e na oferta de produtos e soluções sustentáveis de alto valor agregado, que consomem menos energia, reduzem as emissões de CO₂, otimizam a utilização dos recursos e melhoram a qualidade de vida) é uma empresa com vários segmentos no mercado. Existem sete unidades da Rhodia no país e todas estão instaladas em São Paulo sendo nas cidades de:

- ✓ Brotas;
- ✓ Itatiba;
- ✓ Paulínia;
- ✓ Santo André;
- ✓ São Bernardo do Campo;
- ✓ Taboão da Serra.

A unidade de Itatiba está localizada a cento e trinta e cinco quilômetros do centro da cidade de São Paulo. A fábrica de Itatiba tem um seguimento químico o qual produz produtos como óxido de aminas, ésteres, policarboxilatos, e aditivos têxteis, atendendo ao mercado de *home & personal care (cuidados pessoais e domésticos)*, *agroquímico*, *tintas (revestimento) óleo e gás*. Seus principais clientes são as empresas de produtos cosméticos como a empresa Avon, Natura, Boticário, entre outras.



Figura 5- Frente da empresa Rhodia Solvay group

Fonte: Os autores



7.1 COMPROMETIMENTO COM A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO.

A fábrica sabendo do alto grau de risco que têm seus produtos utiliza um regimento forte em todos os processos da empresa, sempre visando à saúde e o bem-estar de todos os envolvidos, desde o recebimento das matérias-primas, até o carregamento de seu produto final. Por motivos de segurança é expressamente proibido circular dentro da empresa com qualquer tipo de adorno, sem botas com bicos de aço, sem óculos, sem capacete e sem camisas de manga longa, tanto para funcionário como para visitantes.

A Rhodia, juntamente com o grupo Solvay, estabeleceram oito regras que salvam vidas desde que sejam seguidas corretamente:

- a) Trabalho em altura: Todo colaborador que for realizar alguma tarefa em altura tem que utilizar os equipamentos de proteção individual e coletiva como cinto, plataforma automática capacete e também fazer a aferição da pressão arterial;
- b) Trabalho em sistema energizado: O colaborador precisa estar munido de vestimentas apropriadas, luvas e botas isolantes;
- c) Abertura de linhas: Trabalho com manuseio de válvulas pressurizadas necessitam que o colaborador esteja usando máscara facial, luvas especiais e o creme de proteção de pele;
- d) Trabalho em espaço confinado: O colaborador precisa estar acompanhado pelo técnico de segurança do trabalho para realizar serviços em espaços confinados usando sempre a máscara de oxigênio;
- e) Trabalho em ambiente explosivo: O colaborador precisa estar com vestimentas anti-chamas, não portar qualquer objeto que possa gerar faísca e fogo, além de portar luvas e calçados especiais;
- f) Elevação de cargas: Ao fazer elevação de cargas o colaborador que estiver fazendo a atividade deve isolar a área a fim de evitar a passagem de pedestres por baixo do material que está em elevação;
- g) Trânsito: Pedestres devem circular somente pela área demarcada para pessoas e obedecer às sinalizações de trânsito. Motoristas devem circular com os veículos dentro da empresa com velocidade de no máximo vinte quilômetros por hora;
- h) Se o colaborador não se sentir confortável e confiante a exercer qualquer tarefa ele tem a autorização para não fazer a atividade e outra pessoa mais apta no momento realiza a tarefa.



Em caso de um incêndio a instalação de Itatiba possui um caminhão semelhante ao do corpo de bombeiros para iniciar o combate ao fogo. As pessoas autorizadas a utilizarem o veículo são os colaboradores do departamento de segurança do trabalho, no caso, o bombeiro civil da empresa atua na direção do caminhão. O veículo fica estacionado em um ponto estratégico que é próximo do descarregamento, área fabril e carregamento de produtos.



Figura 5.1- Caminhão para combate ao incêndio

Fonte: Os autores

A empresa também conta com um sistema hidráulico para casos de acidentes.



Figura 5.2 Sistema hidráulico de combate ao incêndio

Fonte: os autores



Figura 5.3 Área armazenamento de produtos perigosos da empresa

Fonte: Os autores



Figura 5.4 Sistema de reaproveitamento de água

Fonte: Os autores



A Rhodia sabe do seu impacto ambiental devido ao uso de tantos produtos químicos e para amenizar este impacto eles replantaram árvores que foram arrancadas no período de expansão da empresa, cooperando com o meio ambiente e a biodiversidade.

7.2 DESCARREGAMENTO, CARREGAMENTO E TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

A Rhodia *Solvay group* não possui sua própria frota para o transporte de seus produtos, porém, anualmente ela abre licitações para as empresas de transporte de produtos perigosos se inscreverem e oferecerem suas propostas de serviço. A empresa que fornecer seus serviços à Rhodia necessita estar dentro das normas e regras que a própria Rhodia estabelecer, tanto no carregamento e descarregamento, quanto no trajeto de entrega de seus produtos.

O processo de descarregamento e carregamento na Rhodia inicia-se na portaria. É feito uma vistoria externa do veículo para achar possíveis vazamentos que comprometam a integridade de todos e o próprio departamento avalia se o veículo está apto para fazer o descarregamento do produto. Após a análise do veículo o motorista recebe um documento para ser preenchido com algumas informações de seu próprio veículo.

CHECK LIST DE TRANSPORTE DE CARGA – VERSO

KIT DE EMERGÊNCIA – Número do Lacre: _____

- Extintor de Incêndio (Norma ABNT NBR 9735);
- Calços, na quantidade descrita na Tabela 1, com dimensões mínimas de 150 mm x 200 mm x 150 mm (conforme Figura 1 da norma ABNT NBR 9735)

Tabela 1 — Quantidade de calços

Tipo de unidade de transporte	Quantidade de calços
Caminhão ou caminhão-trator com semirreboque	2
Caminhão com reboque (Romeu e Julieta), bitrem, bitremzão ou rodotrem	4
Trilem	6
Demais unidades de transporte, incluindo os veículos utilitários	2

- Jogo de ferramentas adequado para reparos em situações de emergência durante a viagem, contendo no mínimo:
1 alicate universal;
1 chave de fenda ou chave Philips (conforme a necessidade);
1 chave apropriada para a desconexão do cabo da bateria;
- 50 Metros de Fita (largura mínima de 70 mm) / Corda (diâmetro mínimo 5 mm);
- 4 Placas Autoportantes (dimensões mínimas 34 x 47 cm com inscrição "Perigo Afaste-se");
6 Dispositivos para fixação da corda ou fita (cavalete, tripé ou cone);
4 cones para sinalização da via, que atendam à ABNT NBR 15071;
Enxada (exceto para gases), para produto inflamável deverá ser de material anti-falante (bronze, fibra etc.);
Dispositivo complementares (cartão de telefone, caixa de primeiros socorros, lanterna média ou grande);
Martelo Batoque, almofada e tirante de fixação (para toda carga líquida embalada).

OBS.: Rádios, celulares e pagers não substituem os cartões telefônicos.

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Capacete;
Par de Luvas Cano Longo;
Máscara Panorâmica;
Par de Botas de Borracha.

Obs. Geral: Para o Kit de Emergência e os Equipamentos de Proteção Individual deve ser avaliada a sua real necessidade.

UQI-4-SEI-56-004 – Versão 04 – Verso

Figura 5.2 Verso do *check List* de transporte de carga

Fonte: Os autores



RHODIA SOLVAY GROUP		CHECK LIST DE TRANSPORTE DE CARGA		Nº de Risco: _____
		Data: _____		Nº da ONU: _____
				Classe Risco: _____
RECEPCÃO / PORTARIA	1. Transportadora:		2. Placa do Veículo:	
	Cavalo Placa: Ano:	Carreta Placa: Ano:	Outros Placa: Ano:	Número Container
	3. Cliente/Fornecedor		4. Produto	
	5. Motorista		6. Veículo	
	a) Aspecto Físico Adequado () Sim () Não <small>(ausência embriaguez/sonolência)</small>		a) Documentação em ordem () Sim () Não <small>(licenciamento/seguro obrigatório)</small>	
	b) Traje Adequado () Sim () Não <small>(calça comprida, camisa, sapato adequado)</small>		b) Aspectos (boas condições) () Sim () Não	
	7. Carga Perigosa		c) Parte Elétrica () Sim () Não	
	a) Suporte Rótulo de Risco () Sim () Não		d) Motor de partida funcionando () Sim () Não	
	b) Rótulo de Risco <small>(simbologia para Isocontainer frontal)</small>		e) Pneus/Estepe (bom estado) () Sim () Não	
	c) Kit de Segurança (vide verso) () Sim () Não		f) Extintor carregado () Sim () Não	
d) Certificado de capacitação () Sim () Não <small>(produtos perigosos)</small>		g) Tacógrafo () Sim () Não		
e) Certificado () Sim () Não <small>(Curso Transporte Carga Perigosa)</small>		h) Veículo monitorado () Sim () Não		
f) Documento do DER () Sim () Não		i) A carreta tem freio estacionário () Sim () Não <small>(a inexistência não permite a desconexão do cavalo mecânico)</small>		
8. Inspetor (visto)		Obs.: _____		
		9. Motorista (visto)		
POSTO CARGA/DESCARGA	10. Veículo p/ Carga/Descarga Granel		11. Container	
	a) Tanque em bom estado () Sim () Não		a) Sem corrosão interna () Sim () Não	
	b) Válvulas adequadas () Sim () Não <small>(dois bloqueios geral e rápido)</small>		b) Lavado internamente () Sim () Não	
	c) Juntas em bom estado () Sim () Não		c) Assoalho em boas condições () Sim () Não	
	d) Ponto fixação do cabo terra () Sim () Não		d) Sem furos () Sim () Não	
	e) Dispositivo p/ lacração adequado () Sim () Não		e) Local adequado para lacração () Sim () Não	
	f) Tanque/Válvula/Tubulação compatíveis com o produto () Sim () Não		f) Portas fechando bem () Sim () Não	
	g) Tanque limpo/descontaminado () Sim () Não		g) Ausência de odor () Sim () Não	
	12. Veículo / Carga/Descarga Seca		h) Argola interna para arrumação () Sim () Não	
	a) Possui Lona para carga? () Sim () Não		Obs.: _____	
b) Cintas e Catracas em bom estado? () Sim () Não		13. Números dos lacres		
Obs.: Rasgada () Dobrada () Outros () Emenda () Catraca Quebrada				
c) Carroceria em boas condições? () Sim () Não		Obs.: _____		
d) Cargas são compatíveis? () Sim () Não				
13. Área		Nome		Visto:

UQI-4-SEG-SE-004 – Versão 04

Figura 5.2.1 Frente do Check List de transporte de carga

Fonte: Os autores



Na balança, após o processo de preenchimento da documentação, o veículo carregado é pesado por uma balança rodoviária instalada na empresa com o intuito de saber o peso real do produto comercializado.



Figura 5.2.2 Balança rodoviária

Fonte: Os autores

Os caminhões são direcionados aos tanques correspondentes com a carga carregada para ser feito o descarregamento. Os colaboradores envolvidos nesse processo necessitam conhecer o produto, seus riscos e seus perigos para, se houver algum acidente, saberem os procedimentos corretos a serem tomados.

Cada tipo de produto introduzido na empresa recebe uma identificação para descrever suas reações, grau de risco, classes e equipamentos de proteção individual a serem utilizados. Dessa forma, quem for manusear os produtos terá todas as informações sobre as precauções que devem ser tomadas. Veja figura 5.2.3 e 5.2.4.



Figura 5.2.3 Tanque de produto perigoso

Fonte: Os autores



Figura 5.2.4 Placa de identificação de Produto Perigoso

Fonte: Os autores

O descarregamento das cargas a granel é realizado por um sistema de sucção. Uma mangueira especial para realizar a operação é acoplada no veículo que suga o produto e abastece o tanque correspondente ao produto conforme as figuras 5.2.5 a 5.2.7.



Figura 5.2.5 Sistema de sucção para descarregamento

Fonte: Os autores



Figura 5.2.6- Tanques abastecidos por sistema de sucção

Fonte: Os autores



Figura 5.2.7 Área de descarregamento de produtos perigosos

Fonte: Os autores



Cada linha tem sua identificação própria de produto e válvula para engate. Devido à empresa trabalhar com fornecedores de qualidade assegurada, a Rhodia não faz testes nos produtos antes do descarregamento.



Figura 5.2.9 Linha de produtos destinados aos tanques

Fonte: Os autores

Os caminhões que são carregados na empresa já são informados que antes de iniciar o transporte do produto, as placas de número da ONU, risco e classe precisam estar instaladas nas partes externas do veículo.



Figura 5.2.9 As placas de identificação podem ser colocadas nas laterais, na parte dianteira e na parte de trás do veículo.

Fonte: Os autores



Figura 5.2.10- Caminhão tanque carregado

Fonte: Os autores



Figura 5.2.11- Caminhões saindo para a entrega dos produtos

Fonte: Os autores

Devido à grande quantidade de produtos que a Rhodia utiliza, as quantidades de tanques disponíveis são inferiores à quantidade de produtos estocados. A Rhodia para atender todos os



seus clientes, investe em locações de tanques móveis a fim de ter a matéria – prima para atender de imediato seus clientes. Os tanques móveis são locados de uma empresa que fica no litoral de São Paulo, em Santos, e faz a substituição do tanque por outro cheio todas as vezes que a empresa acionar o serviço.

A área onde esses tanques móveis ficam estacionados tem um sistema automatizado para a retirada dos produtos, assim os tanques móveis ficam apenas em um lugar sem haver necessidade de movimentação para o uso dos mesmos. Os produtos presentes nos tanques alugados são de uso esporádico, por isso, a média de troca de tanques é de quatro a oito meses. Isso se deve a algumas empresas que compram os produtos da Rhodia sazonalmente, criando assim, em algumas épocas, o consumo elevado desses produtos.

De forma obrigatória, os tanques móveis precisam ter a identificação do produto que está em seu interior, a placa da ONU, o grau de risco e a classe pertencente do produto.



Figura 5.2.12- Tanques móveis alugados pela Rhodia Solvay group

Fonte: Os autores

8 CONCLUSÃO

Dentre as várias pesquisas feitas, conclui-se que existe uma grande ligação entre os acidentes causados por negligência humana e o período do dia em que eles acontecem. Assim, 50% dos acidentes estão ligados ao sono no volante (32%) e cansaço (18%) dos condutores. Quanto aos fatores ligados à falta de destreza ao dirigir, a maior parte deles era por motivos de dirigir em alta velocidade (44%) e falta de prudência (33%). Também, fatores econômicos na procura contínua da produtividade colaboram para que os condutores executem seu serviço sob grande pressão de nervosismo e ir além da carga horária de trabalho permitida por lei. Esses problemas têm gerado grande fadiga e uma má alimentação, e assim, induzindo os condutores ao uso de entorpecentes para alcançar os objetivos colocados pelas indústrias e empresas (ARAÚJO, 2001 apud CUNHA, 2009).

Portanto, o transporte rodoviário ainda necessita de muitas melhorias para reduzir consideravelmente o índice de acidentes e para isso propõe-se um treinamento aos condutores para deixá-los aptos a qualquer ocorrência e, desse modo, informá-los da gravidade que traz o produto transportado, orientá-los para seguirem corretamente as leis estabelecidas para os motoristas de transporte rodoviário de produtos perigosos, aumentar as fiscalizações nos veículos que circulam nas estradas e rodovias e melhorar o condicionamento das estradas e rodovias brasileiras.

Dessa forma, nesse estudo de caso concluiu-se que a empresa Rhodia investe rigorosamente na segurança e nos procedimentos realizados para descarregamento e carregamento, razão pela qual, a empresa nunca teve um acidente de grande proporção devido às prevenções tomadas e medidas de segurança.

A Rhodia entende que investir em segurança fica mais barato do que indenizações e multas por acidentes com produtos químicos considerados perigosos.

Nota-se que a empresa tem pouco espaço para descarga de matérias-primas, necessitando expandir esse espaço a fim de melhoria em seus processos.

Nas estradas a Rhodia, ainda, se responsabiliza pelos seus produtos transportados, exigindo das empresas prestadoras de serviços uma atenção maior nos transportes efetuados.

REFERÊNCIAS.

ABIQUIM-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Manual para Atendimentos de Emergências**. São Paulo: Pró-Química – ABIQUIM, 2009.

ARAÚJO, G. M. *comentada* **Regulamentação do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**. 1. ed. Rio de Janeiro.2001

CUNHA, W. C **Análise do Transporte de Produtos Perigosos no Brasil**. Disponível em:< http://www.pet.coppe.ufrj.br/index.php/producao/teses-dsc/doc_download/160-analise-do-transporte-de-produtos-perigosos-no-brasil.> Acesso em 03 de setembro de 2016.

Departamento de Estradas de Rodagem. **Manual de Produtos Perigosos**. São Paulo. Disponível em <<http://200.144.30.103/siipp/arquivos/manuais/Manual%20de%20Produtos%20Perigosos.pdf>>. Acesso em 03 de setembro de 2016.

Hartman, L. C., 2009, **Proposta de Metodologia Para Avaliação do Risco do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos**. São Paulo, 2009. Acesso em 03 de setembro de 2016. <http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Luiz%20Carlos%20Hartman_D.pdf>

RHODIA SOLVAY GROUP. **Pesquisa de Campo**. São Paulo, 2016.



PROJETO DE INSERÇÃO DE E-MARKETING E ECOMMERCE EM MICROEMPRESA VAREJISTA

INSET PROJECT FOR E-MARKETING AND ECOMMERCE IN MICROENTERPRISE RETAILER

Danilo Correia dos Santos Oliveira (IFSP-Suzano) dnl_correia@hotmail.com

Samuel dos Santos Sabino (IFSP-Suzano) sammuca_sabino@yahoo.com.br

Resumo: Em meio a uma crise econômico é necessário inovar para se sobressair aos seus concorrentes, dessa forma a inclusão de e-marketing e e-commerce em uma microempresa varejista foi a saída escolhida pelo gestor principal da empresa escolhida como objeto de estudo. Utilizando a metodologia de estudo de caso, é relatado as etapas do projeto, as responsabilidades da equipe e os resultados parciais e a longo prazo, como também as características não só do projeto como também dos gestores e as habilidades principais que foram desenvolvidas e sentidas por toda a organização. É efetuado um plano de viabilidade do projeto para certificação do retorno e eficiência do mesmo. Além de abordar sobre a mudança da cultura organizacional durante o andamento das fases do projeto. Foi constatado o sucesso do projeto uma vez que seus maiores objetivos foram alcançados e os custos do mesmo foi recuperado de forma breve, tornando o estudo um case para outras empresas que queiram fazer benchmarking sobre o assunto.

PALAVRAS-CHAVE: e-marketing; e-commerce; projeto; inovação.

Abstract : In the midst of an economic crisis it is necessary to innovate to excel to its competitors, so the inclusion of e-marketing and e-commerce in a retail microenterprise was the exit chosen by the main manager of the company chosen as object of study. Using the case study methodology, the project stages, the team's responsibilities and the partial and long-term results are reported, as well as the characteristics of the project as well as of the managers and the main skills that were developed and felt by throughout the organization. A feasibility plan of the project is made to certify the return and efficiency of the project. In addition to discussing the organizational culture change during the progress of the project phases. It was verified the success of the project once its major objectives were reached and the costs of the project was recovered briefly, making the study a case for other companies that want to do benchmarking on the subject.

Keywords: e-marketing; e-commerce; Project; innovation.

1-INTRODUÇÃO

A vida integrada a internet e suas comodidades é cada vez maior, os hábitos de fazer compras estão mudando muito rapidamente nas últimas décadas. Dessa forma forçando diversos setores a se atualizarem e acompanharem as grandes companhias nos trâmites on-line.

Com um cenário abordado largamente pelos grandes nomes do comércio, não só nacional como internacional também, as ferramentas de e-commerce se fizeram necessárias para garantir competitividade, atendimento ao público, principalmente mais jovem, e ganhar destaque na concorrência local e direta.

Dado o atual cenário brasileiro que ainda está se recuperando de uma crise econômica severa na qual o varejo de variedades, como eletrônicos e instrumentos musicais, sofreu intensamente. Dessa forma se faz necessário algumas mudanças e inovações para se manter na dianteira e/ou prospectar mais clientes se aventurando em novos mercados.

As diretrizes e recursos de uma ME (micro empresa), são contados e devem ser geridos fortemente e se possível trazerem lucro rapidamente, dessa forma diversas ME se esquecem do amplo espaço que podem ganhar com vendas não presenciais e a quantidade de clientes que podem ser prospectados através dos fundamentos do e-marketing.

A empresa estudada tendo visto o atual cenário do varejo de eletrônicos e instrumentos musicais, que conta com uma concorrência não física na região estabelecida (ABCD Paulista), mas sim uma concorrência grande on-line, aceitou os desafios de trazer uma inovação a seu cerne, saindo de sua zona de conforto, alcançando os concorrentes da mesma forma e ganhando espaço para seus diversos produtos e serviços. Com esta base, os autores fomentaram o projeto da utilização de um site para vendas, com os traços mais marcantes da ME e seus requisitos básicos, dessa forma a deixar os clientes mais confortáveis e a deixar marcada suas missão, visão e valores também para sua clientela virtual como também para alavancar e verificar as vendas nos períodos e abraçar uma fatia que cresce na população: os *e-shoppers*, os compradores que preferem fazer tudo do conforto de suas casas, sem os transtornos de ir a um shopping.

2- REFERENCIAL TEÓRICO

O comércio eletrônico identifica o uso intensivo de Tecnologia da Informação e do planejamento logístico em si, (Beam e Segev, 1996) na mediação das relações entre consumidores finais e vendedores.

Com a globalização, o uso da internet cresce cada dia mais rápido, favorecendo o uso do comércio eletrônico, uma vez que não há mais a necessidade de locomoção de seu lugar confortável para se efetuar as compras. (Coelho, Oliveira e Alméri, 2013)

Segundo Limeira, (2003), “atualmente o comercio eletrônico na rede mundial de computadores vem apresentando taxas elevadas de crescimento”. Nos últimos anos a propagação da informática e socialização da internet vem auxiliando esse crescimento, fazendo assim com que diversas empresas se aventurem não só nos canais de venda virtuais, mas também na propaganda massiva que a internet é capaz de promulgar.

O avanço de novas tecnologias e a possibilidade de interação com o mundo todo foram os fatores cruciais para o desenvolvimento do e-commerce para a sociedade. O comércio eletrônico pode ser entendido como o uso de tecnologias de comunicação e informação para realizar toda a negociação dos processos da empresa (ALBERTIN, 2010).

No tocante a utilização da internet para realizar compras, pode-se falar na motivação e atitudes que favorecem este tipo de transação: de acordo com Korgaonkar & Wolin (apud Novaes, 2011), existem 5 aspectos que maior influenciam e ajudam no crescimento do setor, são eles:

- I. Escapismo social – os usuários de internet buscam realizar seus desejos e necessidades fugindo dos fatos e principalmente do contato social;
- II. Necessidade de informação – a busca de informações através da forma rápida oferecida pela internet satisfaz as necessidades de acesso às informações, poupando seu tempo;
- III. Controle e Interação – a internet ainda oferece aos seus usuários a possibilidade de encontrar assuntos distintos que não geram grandes disseminações dispersas;

- IV. Socialização – internet proporciona a possibilidade de canais de comunicação como redes sociais, fortalecendo assim as relações entre as pessoas, além de aumentar os canais de marketing de uma empresa;
- V. Aquisição de bens – é a necessidade de realizar compras, buscar e acessar informações detalhadas de seus produtos/serviços que necessitam ou desejam adquirir.

Dessa forma podemos ver um possível padrão de comportamento nos clientes on-line: a comodidade de se fazer compras em seus lares, a procura por detalhamento e a segurança de transações eletrônicas.

Para compreender o valor do comércio eletrônico, é preciso compará-lo com as formas de transações comerciais tradicionais e verificar como ele pode transformá-las, dessa forma vemos as compras em crescimento dos setores de música, eletrônicos e games através dos últimos 2 anos.

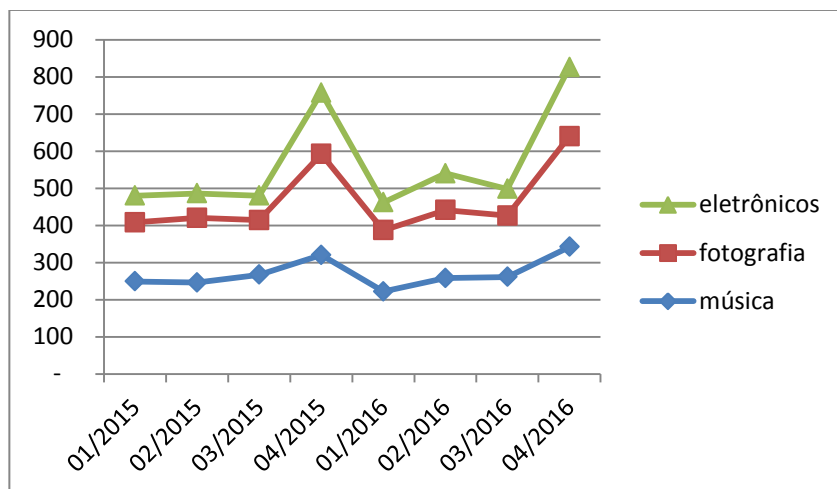


Gráfico 1 - Vendas setORIZADAS por trimestre 2015/2016 Fonte: Próprio autor

Como visto no gráfico as vendas veem aumentando nos últimos dois anos, observando esse comportamento da demanda, o autor junto a equipe de gerenciamento elaborou o projeto da criação do e-marketing e de um site para vendas.

A compreensão das possibilidades e limitações do comércio eletrônico ajuda a encontrar meios de melhorar a qualidade de um serviço ou de se desenvolverem mercados de outra forma inacessíveis, como no caso específico, as impossibilidades

geográficas, uma vez que ambas as lojas se encontram no mesmo shopping.(Diniz,1999)

O comércio eletrônico também abre novas possibilidades de negócios que seriam impensáveis anteriormente, como uma abertura a novos tipos de serviço, produtos e novo público a ser atendido: interessados na linha de jogos eletrônicos e produtos relacionados ao gênero.

Somente imaginar que o comércio eletrônico se restringe unicamente à venda direta de informações, serviços e produtos estreita a visão do impacto potencial sobre os negócios, já que o e-commerce não só pode realizar a venda como também tem fator impactante na propagação da marca, fidelização de clientes e marketing eletrônico, quebrando a barreira geográfica da expansão para qualquer empresa, não importando o segmento da mesma.

Apesar da venda direta ser certamente a primeira forma de se pensar a obtenção de lucros numa relação entre consumidor-vendedor (B2C), a utilização da Web como veículo para o comércio eletrônico permite visualizar uma série de outras formas de adicionar valor a um negócio, como por exemplo os serviços oferecidos, além da informação mais rápida a ser distribuída e melhorar o contato com os clientes finais. (Diniz,1999)

3- METODOLOGIA

Este artigo foi elaborado de forma descritiva, com base documental e utilizando-se de uma metodologia de estudo de caso de Yin (2001) validando o mesmo com levantamento de dados sobre o e-commerce na categoria da ME, entrevistas com os usuários do sistema e observação e acompanhamento das atividades do site. Evidenciando o uso das ferramentas provenientes da pesquisa exploratória para a coleta de dados, destacando a entrevista, as observações, o estudo documental e os registros e as gravações.

Foi realizada uma estruturação dos dados coletados pelos diversos meios (anotações, observações do sistema, relatos de entrevistas, gravações), organizando-os e comparando-os com os principais conceitos e definições sobre e-commerce, dessa forma comprovando suposições e abrindo novos horizontes a novas pesquisas.

Os relatos de custos e gastos foram levados em consideração para a avaliação da viabilidade do projeto e percepção do aumento de renda.

As pesquisas bibliográficas em: livros, teses, dissertações, monografias, artigos, e periódicos sobre o tema escolhido, foram de suma importância para desenvolver o senso crítico e auxiliar nas etapas do projeto e na confecção deste artigo.

4- OBJETO DE ESTUDO

O Objeto de estudo para este artigo foi a ME varejista estabelecida na cidade de Mauá. Contando com 2 lojas físicas, uma especializada em eletrônicos e games e a outra em música e fotografia, ambas contando com suas equipes próprias e independentes, um faturamento na casa de 2 Milhões ano e 4 gestores de diversas áreas e 14 funcionários em operação.

Já há 15 anos no mercado essa ME abrange o mercado de musica e fotografia na região (Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra), operando quase sem concorrentes físicos e garantindo as vendas através de atendimento diferenciado, alta gama de serviços e suporte as compras.

Para impulsionar as vendas, foi detalhada junto aos gestores a utilização de e-marketing, para tal os canais utilizados foram algumas das redes sociais mais utilizadas em smartphones e a criação do site para compras e divulgação de informações, principalmente promoções e destaque em produtos da loja física.

Foi demonstrado para a equipe gestora que no processo de envolvimento do cliente, a diversidade de informações existentes sobre o produto torna-se muito relevante, na medida em que a internet é um meio que não estimula as compras por impulso (REEDY et al., 2001), muito menos as compras casadas e oferecimento de serviços.

O cliente precisa estar convencido da utilidade de um produto para querer adquiri-lo. Dessa forma, o fornecimento abundante de informações e a facilidade para localizar a informação são itens importantes na decisão de compra do consumidor, principalmente em se tratar de instrumentos musicais, onde a grande maioria que busca já entendem algo sobre a composição dos instrumentos e a disposição de serviços fotográficos oferecidos e os diversos eletrônicos. (REEDY et al., 2001)

Para todos os clientes, a escolha é influenciada pelo valor, que é formado principalmente por percepções de qualidade, preço, informação e conveniência para a compra e processo de entrega. (RUST et al., 2001).

Quando um cliente potencial efetua sua primeira compra, ele sai da posição de ouvinte e passa a ser um cliente de fato, um comprador de seus produtos/serviços. Nessa fase, deve ser preparada a base de um relacionamento B2C, por meio da oferta de informações, promoções e entretenimento, que combinem com o interesse do cliente, fazendo do site uma ferramenta forte se devidamente alimentado e gerido. É por esse relacionamento que surge o envolvimento entre loja virtual e cliente físico. (Brondmo, 2001)

Por estas razões foram estabelecidos 3 pessoas para a confecção do projeto: a responsável de compras, para garantir a alimentação dos produtos nas lojas, tanto físicas quanto a virtual, o autor para elaboração do site e estratégias e a responsável financeira, para acompanhamento dos custos dos processos do projeto.

4.1- O PROJETO

Define-se projeto como um esforço temporário (trabalho) com o objetivo de desenvolvimento de um produto, serviço ou resultado. Trata-se de um processo temporário, onde o início e o fim são piamente definidos. No entanto o término somente é definido quando o objetivo tiver sido atingido ou for considerado não alcançável, dessa forma encerrando o projeto, ou em casos extremos devido a outros fatores além do planejamento e gerenciamento o projeto não se fizer mais necessário. (GUIA PMBOK, 2013).

No caso trabalhado o projeto ainda se encontra em processo, apesar de suas fases de confecção estarem conclusas, reforçando a utilização das ferramentas de e-marketing e visando a completude do objetivo principal: o aumento de 20% do fluxo de vendas nas lojas físicas e a independência da loja virtual.

O projeto toma inicio no começo do ano de 2016 com a proposta de incentivo as vendas através da associação de e-marketing ao plano de divulgação de ofertas e promoções aos clientes cadastrados nas lojas.

Nessa fase foram eleitos 4 pessoas para executar a confecção do plano de e-marketing e efetivação do mesmo ao longo de 4 meses. Essas pessoas foram:



Responsável por compras e preços, Responsável financeiro, Responsável por marketing e relacionamento e o Próprio proprietário da ME.

Cada um dos envolvidos dessa fase respondia ao dono semanalmente, sobre os avanços do estabelecimento do e-marketing, no quadro seguinte estão estabelecidas as competências que cada membro ficou encarregado de prosseguir ao longo da fase:

Responsável/área	Atividade
R / Financeiro	Orçar e custear os possíveis gastos inerentes ao uso das novas tecnologias, tais como: softwares, computadores para edição de imagem e vídeo, smartphones para gerenciamento e inserção de redes sociais.
M / Compras e Preços	Visualizar quais produtos e faixas de preço seriam mais fortemente divulgados, fornecedores se interessariam em patrocinar parte do projeto, melhoria dos preços de comercialização para produtos divulgados, monitorar saída dos produtos e manutenção dos produtos em divulgação.
D / Marketing	Traçar perfil de clientes das unidades, iniciar pesquisa de canal de promoção e escolha dos canais mais adequados para cada perfil de público avaliado, contato direto com clientes abordados pelo novo sistema (feedback).

Quadro 1 – Fase 1: E-marketing – responsabilidades Fonte: próprio autor.

Durante as reuniões semanais foram estabelecidos diretrizes entre o grupo principal, para não acarretar em atrasos no andamento do trabalho normal das unidades nem no andamento do projeto virtual, com os levantamentos utilizados no primeiro mês já havia uma lista de alguns requisitos a serem contemplados antes de se prosseguirem com as outras etapas.

Seria necessário para o prosseguimento do projeto uma internet mais rápida e com suporte mais afinado e rápido do que utilizada na época, a compra de um computador para edição de vídeo e imagem, assinatura de antivírus para todos os



computadores ligados em rede, compra de pelo menos um smartphone para gerenciamento e início de algumas das redes sociais escolhidas para impactar nas vendas diretas e futuramente no site e a utilização de alguns softwares de edição, foi estabelecido o contato com dois fornecedores interessados em interagir com o projeto, uma de eletrônicos e outra de artigos para música.

Dessa forma ficou estabelecido no primeiro mês a utilização de 2 softwares de licença livre para edição de imagens e vídeos, a compra do computador, mudança da empresa de internet e a compra da licença de antivírus, foi negociado junto ao fornecedor interessado a doação do smartphone, que foi adotado, dessa forma diminuindo os custos do projeto.

Devido a problemas internos referentes a equipamentos de fotografia, não foi possível efetivar todas as aquisições logo no primeiro mês, postergando assim para o fim do quadrimestre as compras e início da execução da segunda fase.

A segunda fase consistiu na esquematização e início propriamente dito do e-marketing nas unidades, utilizou-se estratégias de marketing visual, alinhado a uma ferramenta de Gerenciamento de Clientes, e-mails e contatos via rede social.

Através da divulgação foi alcançado no primeiro mês um crescimento de 5% das vendas nas lojas físicas, chegando a uma participação mais ativa de 9% no segundo mês.

Incentivados por estes números os 3 gestores junto ao Proprietário, ousaram uma nova abordagem: utilizar lições de música e fotografia para atração de novos clientes.

Para tal o gerenciamento do projeto passou a contemplar um 5º Membro: o gerente de música, com a ajuda dele foram traçadas novas estratégias de abordagem com o cliente específico dessas áreas. Com essas ações, o responsável por marketing delegou as tarefas de confecção das imagens de promoção aos designers de imagem que trabalhavam na sessão de fotografia, podendo assim dar andamento ao site e gerenciar as relações com os clientes através das redes sociais.

Contando agora com 4 gestores operacionais e um Gerente de projetos no qual todas as partes confiavam e viam como líder e pioneiro, não foi difícil dar seguimento nas demais atividades do projeto. Chegando ao terceiro quadrimestre

com o site no ar, uma carteira de clientes mais fidelizada e compras através das redes sociais.

A fase de encerramento ocorrendo junto ao fim de ano foi prejudicada com o aumento da procura de mercadorias nas lojas, no entanto os dados a seguir provam a eficiência dos gestores nos andamentos das fases e objetivos gerais do projeto.

- ✓ Houve consolidação da nova marca estabelecida para as compras online
- ✓ Crescimento sensível de 15% nas vendas físicas nas duas lojas estudadas
- ✓ Crescimento e fidelização da carteira de clientes nos seguimentos de eletrônicos, fotografia e games.
- ✓ Crescimento do setor de Fotografia em 25% quando comparados aos anos anteriores.
- ✓ Crescimento do setor de Games em 20% em comparação com o período anterior.
- ✓ Vendas online em expansão, crescendo cerca de 5,5% a cada mês.

O projeto por mais bem gerido e tendo resultados positivos não foi finalizado no prazo devido, pois seus dois principais objetivos ainda não tinham sido alcançados: crescimento de 20% das vendas e independência da loja virtual, até o prazo devido, sendo assim o prazo do projeto como sendo prorrogado até o atingimento dessas metas, no tocante aos custos o projeto não acarretou grandes despesas, uma vez que o equipamento comprado conseguiu ser pago ao encerramento do segundo quadrimestre e a mão-de-obra utilizada foi de profissionais já contratados na empresa e que abraçaram a causa como oportunidade de crescimento pessoal.

O final derradeiro do projeto ocorreu 6 meses após a data prevista, mostrando a viabilidade do processo, uma vez que os custos já haviam sido supridos e a loja virtual conseguia manter os resultados da balança neutro (custo = receita).

4.2- ESTUDO DE VIABILIDADE

O projeto de inserção de e-commerce como saída em casos de crise, tendo como objetivo principal a independência da loja virtual e o aumento de 20% nas vendas das lojas físicas se utilizando dos fundamentos do e-marketing.

A loja virtual executa a função de venda e propagação da marca além do alcance físico e limitado o qual a ME está acostumado, dessa forma prospectando novos clientes e ampliando a gama de produtos e serviços e o raio de ação. Alinhado aos fundamentos do e-marketing utilizados para promoção e divulgação de novidades e ofertas das unidades dando maior visibilidade e objetivando alcançar novos públicos fora os visitantes habituais das unidades.

Para a realização foi preciso à aquisição de um computador para edição de vídeos e imagens, modificação do provedor de internet, aquisição de smartphone e licenças de antivírus. A mão de obra utilizada foi de funcionários já efetivos das unidades que viam oportunidade de crescimento no projeto, dessa forma não havendo necessidade de contratação externa.

O prazo estabelecido foi precipitado, no entanto o prazo final das operações do projeto se deu em congruência á outros projetos de igual teor utilizados como base de programação para a efetivação deste.

Os custos final apontado pela ME ficou em cerca de R\$ 7.500,00, sendo que este valor foi captado pela organização, sendo este valor adquirido já no fim do 2º quadrimestre de projeto.

Dessa forma podemos dizer que com um baixo investimento e utilizando mão de obra disponível, além de bases fáceis de aplicar e estudos fundamentais do marketing é possível não só amplificar as vendas, como também se efetivar em um novo nicho.

Os gestores desse projeto em sua última reunião declaram sucesso nos objetivos primários e declaram que a saída estabelecida devido a crise econômica foi não só viável como um marco de abertura e um case de sucesso disposto a ajudar outros pequenos negócios.

5- CONCLUSÃO

Em se valendo de uma micro empresa, com recursos escassos e um mercado crescente virtual que dificulta os negócios, além de uma crise econômica a qual o



mercado brasileiro ainda está se recuperando, inovar é necessário e expandir para novos setores é uma saída viável, ainda mais se essas inovações forem realizadas com um custo reduzido e com uma equipe já contratada e disposta aos futuros desafios e o desenvolvimento da empresa.

A prova de viabilidade do projeto mostra que para este caso específico com um retorno prematuro dos investimentos, o projeto tornou-se não só viável como também um marco na organização, alavancando as vendas e por fim alcançando o equilíbrio na loja virtual.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o andamento do projeto foi constatado uma mudança na cultura da organização, com os envolvidos passando um olhar mais construtivo e o sentimento de “ownership” sendo propagado entre as equipes, demonstrando mudanças na cultura organizacional não só para a adoção das etapas do projeto, como também para uma visão de crescimento pessoal.

Foi também visualizado através de entrevistas com os gestores do projeto e alguns funcionários, que as características de liderança, foco no resultado final e visão criativa foram aprimorados e cada vez mais cobrados pelo Gerente de projetos, ao longo do desenvolvimento, uma vez que o atraso ocorreu em uma época tumultuada do comércio, no entanto o pulso firme foi necessário para a finalização mais breve possível do projeto.

O Gerente de Projetos, no caso o proprietário da loja, foi incisivo com os prazos, custos e foco nos resultados, acompanhou semanalmente cada etapa através das reuniões de equipe, além de trazer novas ideias através de pesquisa e técnicas do benchmarking, demonstrando não só o acompanhamento das atividades como também empreendedorismo.

Com a vivência e acompanhamento desse projeto vale-se ressaltar que o projeto por mais bem sucedido, infelizmente apresentou um atraso significativo de 6 meses ao prazo estabelecido inicialmente, o atraso foi devido a parada nas atividades devido a sazonalidade das compras de fim de ano, o que demandou esforços para o atendimento do público nas lojas físicas, dessa forma arquivando o projeto até o novo quadrimestre.



Através da realização desse trabalho e o acompanhamento das etapas e dos gestores levantou-se as seguintes propostas para novos estudos: estudos a respeito da mudança da cultura organizacional durante a adoção de novos projetos, efeitos do e-marketing sobre as empresas varejistas e mudanças nas organizações devido à adoção de e-commerce e seus impactos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, Alberto Luiz. **COMERCIO ELETRÔNICO: modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação**. 6. Ed. São Paulo, Atlas, 2010.

BEAM, C.; SEGEV, A. **THE RISE OF ELECTRONIC COMMERCE : contributions from three factors**. CITM Working Paper, Aug. 1996.

BRONDMO, H. P. **THE ENGAGED CUSTOMER: THE NEW RULES OF INTERNET DIRECT MARKETING**. New York: Harper Business, 2001.

COELHO, Lidiane da Silveira, OLIVEIRA, Rafaela Carvalho e ALMÉRI, Tatiana Martins. **O CRESCIMENTO DO E-COMMERCE E OS PROBLEMAS QUE O ACOMPANHAM: A IDENTIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE DE MELHORIA EM UMA REDE DE COMERCIO ELETRÔNICO NA VISÃO DO CLIENTE**. Universidade Paulista de São José dos Campos. São José dos Campos – SP. 2013.

DINIZ, Eduardo Henrique. **COMÉRCIO ELETRÔNICO: FAZENDO NEGÓCIOS POR MEIO DA INTERNET**. Curitiba , 1999 .Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65551999000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 31 Mar. 2017.

NOVAES, Antonio Galvão, **LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO: ESTRATÉGIA, OPERAÇÃO E AVALIAÇÃO**. 2 edição-Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.

LIMEIRA, Tania Maria Vidigal. **E-MARKETING: O MARKETING NA INTERNET COM CASOS BRASILEIROS**. São Paulo, 2003.

REEDY, J.; SCHULLO, S.; ZIMMERMAN, K. **ELECTRONIC MARKETING: INTEGRATING ELECTRONIC RESOURCES INTO THE MARKETING PROCESS**. Cincinnati: South-Western, 2001.

UST, R. T.; ZEITHAML, V. A.; LEMON, K. N. **DRIVING CUSTOMER EQUITY: HOW CUSTOMER LIFETIME VALUE IS RESHAPING CORPORATE STRATEGY**. New York: The Free Press, 2001.



Aplicação do 5S em uma área piloto do estoque de uma empresa de comércio de ferramentas automotivas e seus impactos na otimização dos serviços.

Application of 5S in a pilot area of the stock of an automotive tool trading company and its impacts on the optimization of services.

Beatriz de Oliveira Medeiros Fatec Guarulhos, beatriz.oli.medeiros@hotmail.com

Débora do Nascimento Fatec Guarulhos, debora-nascimento1997@outlook.com

Ms. Telma Regina Bueno, Fatec Guarulhos, telmabueno@gmail.com

Wagner Ferreira Neves Fatec Guarulhos, wagner.87neves@gmail.com

Ms Wanny Arantes Bongiovanni Di Giorgi Fatec Guarulhos, Wanny@uol.com

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo apresentar o conceito de 5S para uma empresa de venda de ferramentas automotivas há trinta anos na cidade de Guarulhos. Realizamos uma apresentação sobre o conceito do 5S, os ganhos que podem ser obtidos com uma mudança de cultura sobre os procedimentos de estocagem e separação para o consumidor final. Para a aplicação deste trabalho foi definido um método iniciado pela revisão da literatura sobre o tema enriquecido por um estudo de caso desenvolvido em empresa, a partir da delimitação de uma área piloto no estoque, para a implementação e disseminação da prática do 5S com a proposta futura de que os ganhos obtidos na área seriam replicados para as demais áreas do estoque. Após a aplicação dos 4 primeiros S *Seiri* (Utilização), *Seiton* (Organização), *Seitō* (Limpeza) e *Seiketsu* (Padronização) o projeto seguiu para o 5º S *Shitsuke* (Disciplina) no qual em uma segunda etapa, se comprovada a manutenção da área piloto, o trabalho será aplicado nas demais áreas do estoque. Dessa forma, o almoxarifado da empresa é constituído por 1º Ferramentas de uso comum, 2º Ferramentas específicas para oficina, 3º Ferramentas para borracharia e 4º Equipamentos para pintura automotiva. Os ganhos obtidos com a implementação foram- uma melhor organização da área de estoque, verificação de volume de materiais e outros que serão apresentados no decorrer deste trabalho.

Palavras-chave: Armazenagem, Implantação do Programa 5S, Acuracidade

ABSTRACT: *The objective of this project was to develop a 5S concept for a company that sells automotive tools existent to thirty years in the city of Guarulhos. We make a presentation on the concept of 5S, the gains that can be obtained with a change of culture on the procedures of storage and separation for the final consumer. For an application this work was defined a pilot area for an implementation and dissemination of the 5S practice with a future proposal that the gains obtained in the area would be replicated to additional areas of stock. After the application of the first 4 S Seiri (Utilization), Seiton (Organization), Seite (Cleanliness) and Seiketsu*



(Standardization) the follower project for the 5th S Shitsuke (Discipline) where in a second step once proven the maintenance of the pilot area remaining work applied in additional areas. The stock of the company is constituted by 1°Tools of common use, 2°Tools specific for workshop, 3°Tools for drilling and 4° Equipment for automotive painting. The gains obtained from an implementation are a better organization of the warehouse area, selection of material volume among others that are related with results of this work.

Key words: *Storage, 5S Program Implementation, Accuracy*

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização e a introdução do mercado internacional as empresas brasileiras se viram obrigadas a melhorar o seu desempenho para permanecerem competitivas no mercado. Sabemos que em uma organização o problema pode estar centralizado em vários aspectos, como o mau desenvolvimento do colaborador, a comunicação, problemas financeiros, má estruturação da empresa em um todo, sem generalizar. O começo para mudar a gestão da empresa, seria analisar as áreas a serem melhoradas. Uma das soluções encontradas foi a implementação do 5°S como base de trabalho para aperfeiçoar os seus processos e evitar desperdícios, assim com um ambiente de trabalho não só mais organização para facilitar os processos, mas também mais harmonioso para os funcionários, seria possível um maior rendimento e produtividade de todos os setores.

O conceito de 5°S foi desenvolvido no Japão após a segunda guerra mundial. Após a devastação deixada pela guerra as indústrias japonesas se viram obrigadas a melhorar os seus processos para que pudessem sair da crise gerada pelo pós-guerra da década de 50 servindo de base para o programa hoje conhecido como gestão da qualidade total (GQT) (COSTA et al., 1996). O Japão sempre foi reconhecido como referencia em qualidade e não é de se surpreender que fossem eles os fundadores dos 5s.

A metodologia do 5°S que hoje são adotados por grande parte das empresas permite uma otimização de trabalho, economia de movimentos desnecessários, além de fornecer organização e padronização para os setores das indústrias. O desempenho dos funcionários tem total relação com este tipo de processo, pois além melhorar o local de trabalho, cria-se uma nova cultura organizacional e uma reeducação daquelas que ali convivem e aumenta consideravelmente o trabalho em equipe. É muito importante a conscientização de todos para se manter a funcionalidade do 5s em alta escala, de tal forma que varie a sua funcionalidade de aplicação sempre para crescente. Através de pesquisas é possível notar que cada vez mais, empresas no Brasil estão aderindo este recurso para todos os setores da empresa, deixando de focar somente na área de produção e aplicando também em setores administrativos e até de prestação de serviços. Além de ser um benefício para a empresa é uma aplicação de processo que não gera gastos para a empresa e sim lucros, não se envolvem valores e sim resultados como refirma o autor HABU, 2005 “Os seus custos são baixos e podem-se considerar num pequeno investimento que encaminha a grandes benefícios”.

Esse ganho significativo que pode ser obtido com mínimo investimento priorizando a mudança de pensamento onde cada indivíduo da empresa se sente responsável e atua na sua área para a manutenção do 5ºS, disponibilizando um colaborador de cada setor para medir o desenvolvimento daqueles que ali operam. Assim como descreve TRIST, 1971 “A cultura marca os limites dentro dos quais a tecnologia pode ser aplicada para se atingir os objetivos desejados”. Durante e após a aplicação dos 5s é importante realizar a manutenção para verificar o que pode ser melhorado, os pontos positivos e negativos.

Este trabalho irá focar na aplicação do 5S de uma empresa venda de ferramentas automotivas a cerca de 30 anos no mercado, situada na cidade de Guarulhos. Durante a aplicação do trabalho percebe-se uma melhora na precisão das informações em relação às peças do estoque e as informações que eram contidas no sistema, junto com a agilidade no momento de localizar os produtos. Selecionar e numerar ferramentas para facilitar sua localização na empresa, bem como, conscientizar a todos os envolvidos a importância de manter o local de trabalho sempre organizado e com práticas que visem à segurança de todos. Foi possível gerar a liberação de áreas que eram ocupadas com materiais desnecessários, redução do estoque de peças sobressalentes, redução de risco de acidentes por materiais dispostos sem controle, redução e eliminação do tempo de procura de materiais.

O trabalho foi desenvolvido para ser executado em duas etapas. No primeiro momento este projeto visa a criação de uma ilha dentro do estoque da loja onde será aplicado o conceito de 5S. A guisa de conclusão esperou desenvolver uma segunda etapa do trabalho onde após consolidado o 5ºS (padronização) os critérios do 5S deverão ser aplicados nas demais áreas da empresa. O maior ganho que os 5s proporciona é a mudança de comportamento das pessoas e do ambiente da empresa, além disso, pode-se melhorar o gerenciamento da rotina de trabalho e ter resultados melhores. Vale ressaltar a descrição da aplicação deste processo segundo FILHO, 2003 “O programa “5S” é uma mudança muito importante do comportamento de todos os envolvidos, pois contribui decisivamente para o controle do desperdício, limpeza e organização.”

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO DE UMA ÁREA PILOTO

Geraldo Vieira Filho (2007) diz que a ferramenta 5S é a base da gestão da qualidade total, porque antes de realizar qualquer outra ação relacionada ao sistema de trabalho da empresa é necessário arrumar e organizar o local, ou seja, os 5S melhora o ambiente tanto para o cliente, quanto para os colaboradores uma vez que os processos se tornam mais eficientes e eficazes. Segundo Silva (1996, p.13) A todo momento as empresas são pressionadas por todos os lados, devido a situação do Mercado, que as obrigam a competir entre si, para sobreviver. Um dos elementos principais é dar ênfase ao que o cliente deseja, tanto na exigência na qualidade dos produtos e serviços, o que engloba preços acessíveis, prazo de entrega, baixo custo de manutenção, variedade na cartela de produtos, responsabilidade social entre outros.

Para Coutinho (2006,pg.03),o programa 5s focaliza na organização e manutenção do ambiente, simplificando os postos de trabalho, facilitando a movimentação, além de contribuir para a redução dos custos ,uma vez que ao eliminar tarefas desnecessárias, acaba agregando valor ao produto.

Partindo deste conceito foi escolhida uma empresa no ramo de ferramentas automotivas, atuante há trinta anos no Mercado, situada na cidade de Guarulhos; atualmente a mesma trabalha com ferramentas para mecânica, funilaria, borracharia e pintura.

Foi definida a princípio uma área piloto do estoque, cerca de 30% do total, pois o maior problema era na parte de entrada de mercadorias e na organização, para ser mais específico optamos pela área de ferramentas convencionais mais utilizadas como soquetes, chave estrela entre outras como demonstrativo de resultados. Para implantar os 5s, podemos citar uma referência do autor Viera, 2017 “O 5S é um programa pouco teórico e muito prático. ”

Ao implantarmos o método dos 5S na loja, a metodologia utilizada foi a pesquisa aplicada, ou seja, houve a aplicação prática em uma pequena área do estoque, com o objetivo de validar o estudo e foi feita através de coleta de dados da situação anterior e fotos, com ênfase em uma abordagem descritiva e qualitativa.

3. METODOLOGIA

Este é um trabalho que foi desenvolvido com base em estudo bibliográfico realizado com base em livros, relatórios corporativos, artigos acadêmicos, revistas e teses. Com base nos documentos obtidos foi possível efetuar um estudo aprofundado sobre o assunto. Para a aplicação do projeto realizamos um estudo de caso onde aplicamos os conceitos estudados na aplicação e desenvolvimento de uma área piloto dentro da empresa estudada obtendo os resultados que serão explanados a seguir. A implantação do programa foi realizada por meio de etapas, que mostraram inicialmente, com o auxílio de fotos, o estado atual em que a empresa se encontra. Após este processo, realizaram-se as mudanças necessárias para a melhoria da empresa.

4. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA.

4.1 1°S-SEIRI – SENSO DE UTILIZAÇÃO OU DESCARTE

Este senso consiste em realocar ou descartar objetos, documentos e materiais em geral quanto ao seu nível de importância. Os principais benefícios do senso de utilização são essenciais para a aplicabilidade uma vez que ele evita aquisição de materiais desnecessários, além de liberar espaço, reduz o tempo de procura e diminui o cansaço mental e físico do colaborador.

Ao chegarmos à área definida analisamos a real necessidade dos equipamentos presentes no local, com base na mesma eliminamos caixas que estavam ocupando mais espaço do que o necessário e realocamos materiais que estavam fora do espaço determinado, deixando os objetos de uso diário mais próximo e com maior facilidade de manuseio. Como

4.2 2°S-SEITON – SENSO DE ORDENAÇÃO

O senso de ordenação tem como base definir um local adequado para cada coisa, de modo que facilite a locomoção e a manipulação desses materiais. O sistema procura alocar os materiais que possuem uma maior frequência de uso perto da zona onde é utilizado enquanto os materiais que possuem uma utilização reduzida não sejam armazenados tão perto da área de utilização, isso permite uma limpeza da área deixando próximo apenas o que realmente é necessário para o dia a dia. Como já havia um método de organização padronizado apenas verificamos se o que estava dentro das caixas era realmente o material catalogado anteriormente, os materiais que possuíam uma saída contínua foram armazenados para alcance imediato. Para os materiais que possuíam uma saída igual ou inferior a duas por semana foram locados nas posições mais altas, caso algum desses estivessem fora do seu devido lugar alocávamos imediatamente para o correto evitando assim o desperdício de tempo.

4.3 3ºS-*SEISOU* – SENSO DE LIMPEZA

O conceito deste é basicamente o que o nome diz, consiste em remover a sujeira do local, mas também visa conscientizar cada colaborador de que é necessário manter limpo o ambiente para que ele a rotina de trabalho se desenvolva de forma mais saudável otimizando assim o rendimento da área e dos funcionários.

Foi realizado a limpeza das prateleiras aonde os materiais estavam armazenados e foi pré-determinado uma possível rotina de limpeza para evitar o acúmulo de poeira nos materiais.

4.4 4ºS-*SEIKETSU* – SENSO DE HIGIENE

Refere-se à manutenção das condições de trabalho, ao bem-estar dos colaboradores tanto físicos quanto mental. A padronização

Neste caso foi alinhado um cronograma de treinamento para orientar o colaborador responsável pela área buscando manter o local sempre organizado, foi explicado a ele a importância da manutenção dos mesmos também os ganhos tanto na parte de lucratividade, quanto na parte laboral da organização.

4.5 5ºS-*SHITSUKE* – SENSO DE DISCIPLINA

Este é o último S, serve para fazer o controle e a manutenção dos 4s aplicados e tem como base a melhoria contínua dos mesmos.

Ao finalizarmos o processo de aplicação de todos os S, criamos um cronograma para tornar a manutenção desta área rotineira e assim que constataremos a adequação a esse novo sistema aplicaremos o mesmo método nas demais áreas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ACURACIDADE

Com a organização foi possível efetuar um inventário parcial do estoque. Esse inventário apresentou duas situações preocupantes que embora não estejam no escopo do projeto serão apresentadas para um melhor entendimento do estoque.

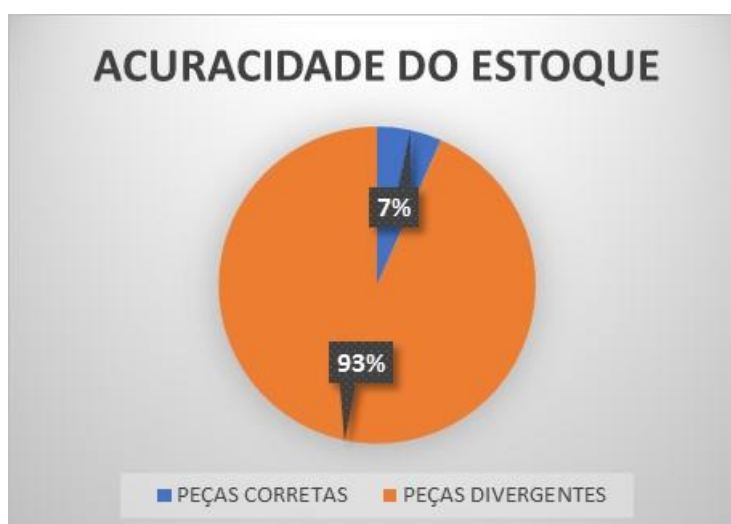
Segundo o dicionário entende-se por acuracidade: “precisão e exatidão ao medir ou conferir algo”.

Item imprescindível em qualquer estoque a acuracidade garante que o produto que se encontra no sistema existe fisicamente. Nos dias de hoje toda compra, venda e planejamento de materiais usa como parâmetro as informações contidas no sistema. Uma empresa com uma acuracidade inadequada corre o risco de não efetuar um pedido de compras correto, não repor o estoque e por consequência final não atender ao seu cliente.

Embora não possamos confirmar que a acuracidade encontrada na área piloto seja a mesma do resto do estoque ela serve como parâmetro do possível estoque da empresa.

O resultado apresentado abaixo foi obtido ao confrontar o físico encontrado x a quantidade sistêmica.

GRÁFICO I



Fonte: Os Autores.

O resultado indica que 93% do estoque apresenta algum tipo de irregularidade. Deste modo torna-se urgente a realização de um inventário geral para correção do sistema.

5.2 CONSEQUÊNCIAS DE UM ESTOQUE SEM ACURACIDADE

Um estoque incorreto acarreta diversos problemas para o gerenciamento do mesmo. Ao observar a discrepância entre físico e sistema realizamos um segundo levantamento verificando a saída dos materiais contados para verificar o tempo de estoque de cada peça.

Dos 91 itens contados comparamos as quantidades encontradas com a quantidade vendida dentro de um período de 30 dias. Definimos como base um estoque de um mês para a empresa levando em consideração que a maioria dos materiais pode ser obtida dentro do período de 1 a 4 dias uteis.

Uma vez definida a base verificamos o que não possuía saída, o que estava abaixo da quantidade definida como estoque ideal e o que possuía saída, mas estava acima do estoque necessário.

Obtemos o resultado abaixo.

GRAFICO II



Fonte: Os Autores.

Com base no resultado informamos o responsável pela empresa sobre os problemas encontrados. Estuda-se agora a realização de um inventário geral com o intuito de sanar o problema exposto.



5.3 COMPARATIVO ENTRE ÁREAS TRABALHADAS E ADJACENTES

Após aplicação do 5S na área selecionada pudemos efetuar uma comparação entre o antes e depois. Os ganhos obtidos e esperados na área em questão envolveram;

Fotografia 1 área sem 5S



Fotografia 2 após aplicação do 5S





5.4 REDUÇÃO DO TEMPO DE SEPARAÇÃO

O tempo necessário para encontrar o material na posição e separar a quantidade solicitada reduziu significativamente. Embora não tenha sido possível efetuar a medição de tempo antes da aplicação do projeto notou-se uma redução da fila de clientes em espera.

Fotografia 3 área sem 5S



Fotografia 4 área após aplicação do 5S





5.5 CONFIABILIDADE DO ESTOQUE

Para os materiais que foram ordenados de acordo com o projeto foi possível confirmar as quantidades e alterar o sistema para o físico encontrado. Em outras áreas é necessário a verificação in loco para confirmar a existência do material antes de confirmar com o cliente. Para a área trabalhada obteve-se confiabilidade do sistema.

Fotografia 5 área antes da aplicação do 5S



Fotografia 6 após aplicação do 5S





5.6 LIMPEZA

Os materiais da empresa constituem-se principalmente de ferramentas de aço com camada de cromo vanadium para garantir a resistência do material. Como medida adicional adotada por alguns fornecedores, algumas ferramentas também contém uma película de óleo para evitar o aparecimento de pontos de ferrugem. Como resultado disso e da localização da empresa (situada em uma movimentada avenida da cidade de Guarulhos) muitos materiais possuíam uma camada de pó adquirida como resultado da camada de óleo da peça e da poeira da avenida. Com a realização do trabalho foi possível retirar a camada de sujeira e uma vez realizado a limpeza restando apenas a manutenção da área.

Fotografia 7 área sem aplicação do 5S



Fotografia 8 após aplicação do 5S



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação do 5S na área piloto observamos uma melhora sobre o acondicionamento do material. Foram encontrados materiais excedentes e divergências contra o sistema. Um ponto obtido foi a melhora na separação de materiais para entrega ao consumidor final e menor tempo de espera por parte do consumidor ao receber a mercadoria.

Com a organização foi possível identificar materiais armazenados em locais inapropriados e efetuar a correta armazenagem dos mesmos. Foram efetuadas as trocas das embalagens danificadas e acondicionamento adequado dos materiais.

Outros ganhos inesperados durante o processo foram a identificação de divergências entre físico X sistêmico e a compra inadequada de materiais criando um sobre estoque. Constatou-se que na área trabalhada encontramos uma taxa de materiais sem demanda de 69% mostrando uma séria necessidade de revisar o processo de compra de produtos.

A acuracidade encontrada no estoque mostrou-se totalmente inadequada para qualquer empresa. A taxa de acuracidade de apenas 7% só não impactou um não atendimento ao cliente devido ao excesso de estoque. No entanto as constatações acima irão servir para trabalhos futuros onde esse estudo servirá como norteador dos problemas identificados durante a execução deste projeto, como a falta de confiabilidade do estoque e a criação de um processo de compras com base no giro de saída de materiais.

Para dar continuidade à pesquisa sobre o tema, o grupo sugere um estudo sobre o controle do fluxo de itens de forma a identificar excessos desnecessários.

7. REFERÊNCIAS

Filho, Geraldo Vieira. **Gestão da Qualidade Total**, 2º edição Editora Alínea, 2011.

Rafael da Silva Albuquerque, José Eduardo Santos de Oliveira Júnior, Lucas Athayde Fernandes y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2017): “**Aplicação do programa 5S no estoque de uma empresa de grande porte no setor de telecomunicação**”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (julio 2017). Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/17/programa5s-empresa.html>> acessado em: 15 Set. 2017.

HAROLDO, Ribeiro. **A bíblia do 5S: Da implantação à excelência**. Salvador: Casa da qualidade, 2006.

Junior. Isnard Marshall, Cierco, Agliberto Alves, Rocha, Alexandre Varanda, Mota. Edmarson Bacelar, Leusin. Sérgio. **Gestão da Qualidade**. 10º edição. Editora FGV, 2010.

Gleison Hidalgo Martins, Sonia Ferreira Martins, Renata Lincy Ferreira (2016): “**PROJETO 14: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA 5S NO SETOR DE MANUTENÇÃO**”, Revista Eletrônica Conhecimento Interativo, Brasil, (2017). Disponível em: <<http://app.fiepr.org.br/revistacientifica/index.php/conhecimentointerativo/article/view/185/196>>Acessado em: 15 set. 2017.

Patricia dos Santos Machado Dias, Weuver Xavier de Oliveira (2017): “**Gestão de qualidade total**”, Seminário de Pesquisa, pós graduação, Ensino e extensão do CCSEH, Brasil (2017). Disponível em: <<http://www.anais.ueg.br/index.php/sepe/article/viewFile/9104/6387>> acessado em: 20 set.2017

Vinicius Magalhães Borgeá da Silva, Suzana Arleno Souza Santos (2014): “**Aplicação do programa 5S para otimização de uma linha de produção de biscoitos numa fábrica de massas**”, XVII Simpósio de pesquisa Operacional e logística Marinha (2014). Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/aplicao-do-programa-5s-para-otimizao-de-uma-linha-de-produo-de-biscoitos-numa-fbrica-de-massas-9842>> acessado em: 25 set. 2017

Fabio Lindenmayr. (2016): **“Implantação do “5S” na gestão de estoque de peças em uma concessionária de motos”**, Siepe Ciência tecnologia e Inovação. (2016) disponível em: <<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/siepe/article/view/11152/5895>> acessado em: 26 set. 2017

SILVA, J. M. **O Ambiente da Qualidade na Prática–5S**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

COUTINHO, Antonio. **Técnicas de melhoria 5S’s –O que são? Quando se Utiliza e Principais Benefícios**. São Paulo: L. Teixeira & Melo, Ltda., 2006.

TRIST, E. (1971) Critique of scientific management in terms of socio-technical theory, *Parkseologia*, v 39-40, p. 159-174 (trad. Rodrigues, A. M., **Uma crítica sócio-técnica à administração científica**, EAESP-FGV, datilografado, s. d.)

TRIST, E. The evolution of socio-technical systems. Documento nº2 Ontario Quality of Working Life Centre, junho, 1981.

HABU, N. (1992) **IMPLEMENTAÇÃO DOS 5S NA PRÁTICA**, CAMPINAS, EDITORA Icea.

FILHO, Geraldo Vieira. **Gestão da qualidade Total: uma abordagem prática**. Alínea Editora, Campinas, SP, 2003.

Logística na movimentação de materiais de produtos de higiene descartáveis

Logistics in the movement of materials of disposable hygiene products

Deni Lincoln de Castilho

Resumo: Este trabalho apresenta a importância da movimentação de materiais referindo-se ao manuseio interno com maior enfoque na estrutura operacional dentro de um centro de distribuição. Baseados em pesquisa de campo, destacamos uma organização que possui sua atividade de armazenamento e distribuição no ramo de produtos higiênicos e descartáveis. Com base em pesquisa bibliográfica visamos discutir sobre a eliminação de falha nos processos de movimentação, com propostas de melhorias viáveis, buscando a otimização de custos logísticos e recuperação do tempo desperdiçado por falta de equipamentos adequados, aumentando assim a capacidade produtiva dos colaboradores. Ao final do trabalho, verificamos que a logística tem grande relevância nas operações de armazenamento e distribuição na movimentação de materiais.

Palavras chave: Movimentação de Materiais; Centro de Distribuição; Otimização; Logística

Abstract: This paper presents the importance of movement of materials referring to the internal handling with greater focus on the operational structure within a distribution center. Based on the field research, we highlight an organization that has its activity of storage and distribution in the field of hygienic and disposable products. With based bibliographical research we aim at the elimination of in the processes of movement failure, with proposals for improvements seeking the optimization of logistics costs and wasted time due the lack of adequate equipment thus increasing the productive capacity of employees. We have verified that the logistics have great relevance in the operations of storage and distribution in the movement of materials.

Keywords: Material handling; Distribution Center; Optimization; Logistics



1 INTRODUÇÃO

Logística é um estudo que apresenta um papel relevante nas organizações industriais e serviços, e teve sua origem no meio militar e sua utilização remonte nas épocas antigas da história da humanidade e da economia agrária. Cada vez mais a logística ganha importância nas organizações, tendo como seu fator crítico maior exigência de atenção aos gestores com relação ao desempenho de suas operações. Na década de 1990, verificou-se o surgimento de uma nova era, chamada como área da competitividade na economia globalizada, tendo como sua principal necessidade uma organização e sua sobrevivência.

Fontes (1996, p.1) ressalta a importância da logística como:

O sistema logístico, estabelecendo a integração dos fluxos físicos e de informações, responsáveis pela movimentação de materiais e produtos. É segundo Peter Drucker a última fronteira gerencial que resta ser explorada para reduzir tempos e custos, melhorar o nível e a qualidade de serviços, agregar valores que diferenciem e fortaleçam a posição competitiva da empresa.

Entende-se que o autor que nos ressaltar que o sistema logístico estabelece uma informação de responsabilidade na movimentação de materiais e o autor ainda cita uma palavra de Drucker que a última fronteira gerencial pode reduzir tempos e custos, e melhorar a qualidade de serviços fortalecendo uma posição competitiva da empresa. A movimentação de materiais tem como importância para o desenvolvimento global e essa prática acompanha a população desde os primórdios da humanidade. Alguns acontecimentos na movimentação de materiais foram fundamentais para o desenvolvimento desta prática. Desde a pré-história com a criação de alavanca, passando pelos anos 450 a. C com a construção da pirâmide de Quéops, continuou a desenvolver-se até a chegar em 1879 com a primeira fábrica de algodão, em 1860 foi implantada a primeira ponte rolante iniciando os transportes contínuos de granéis. Em 1880 foram apresentados os primeiros estudos de movimentos de postos de trabalho (manuseio). Com larga escala em seu desenvolvimento, a movimentação de materiais teve progressões com grande relevância que mudaram os conceitos da movimentação. Em 1913 foi introduzida à primeira linha de montagem progressiva criada por Henry Ford, em 1950 foi desenvolvida pela Toyota Motor Corp, a produção enxuta com a criação do Just In Time (JIT) material na hora certa, no tempo certo, lugar certo.



Em 1960 com auxílio de tecnologias começa o uso de computadores e automatização para movimentação de materiais, na década de 1990 o governo americano cria os códigos de barra para as indústrias e em 1998 onde se pode dizer que houve o maior desenvolvimento de movimentação de materiais com o início da Estação Espacial Internacional. De acordo com a literatura sobre o tema abordado, a problematização desse trabalho é: A má distribuição do layout e a deficiência na estrutura física e utilização dos equipamentos dentro do Centro de distribuição?

Ainda nesta linha de raciocínio é apresentado como objetivo geral descrever os métodos de movimentação de materiais dentro do Centro de Distribuição e a identificação dos problemas na utilização destes equipamentos. No que se refere os objetivos específicos, foram elaborados a partir da escolha deste tema e da formulação do objetivo geral. Para tanto os objetivos específicos do presente estudo são:

- a) Compreender a importância da logística do centro de distribuição em uma empresa de produtos de higiene descartáveis;
- b) Identificar os problemas na movimentação dentro do Centro de Distribuição;
- c) Verificar possíveis soluções para melhoramento do sistema logístico;
- d) Analisar uma solução no sistema logístico para otimizar o tempo e a redução do custo para maiores lucros.

Justifica a escolha deste tema devido à relevância do mesmo, visto que a movimentação de materiais é um dos maiores problemas dentro do centro de distribuição. Implantação na movimentação de materiais adequados, com instalação de esteira móvel, elevadores de carga, para melhor manuseio das cargas, reorganização dos layouts, demarcações de corredores facilitando a movimentação.

2 LOGÍSTICA

Logística, é uma área da gestão responsável por prover recursos equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa, e estas atividades estão incluídas: o transporte, a movimentação de materiais, armazenamento, processamento de pedidos e gestão da informação.

Carvalho (2002, p. 31).



Logística é a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias primas, materiais semiacabados, produtos acabados, bem como informações a eles relativas, desde o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes.

Para o autor logística é uma parte da cadeia de abastecimento para controlar o fluxo e ter um bom armazenamento eficiente e econômico, trazendo informações relativas ao ponto de consumo com um propósito de atender os clientes com exigências.

2.1. ORIGEM E EVOLUÇÃO

Logística é uma palavra que vem do grego “Logistikos” derivado do latim “Logístico”, se traduzindo como cálculo no sentido matemático. Encontramos logística desde sua antiguidade com louvor por um grande personagem da historia mundial que inspirou grande lideres como Júlio Cesar e Napoleão e inspira até hoje Alexandre o grande, conhecido como um estrategista de guerras civis e conquistas mundiais, entendida como estratégia logística, utilizada esta para abater seus inimigos e mapear toda a região de combate, analisando seu inimigo e identificando suas fraquezas e oportunidades.

A gestão logística não teve seu inicio nos tempos de hoje, sua utilização vem desde os tempos bíblicos em que os militares usavam dessa gestão para suprir os seus exércitos, pois as guerras eram longe e possuía longa distancia. Para isso era necessário um planejamento logístico onde envolvia as definições de rotas para transportar as tropas, armamentos e carros de guerra aos locais de combate, que na maioria das vezes eram as mais curtas, pois buscavam locais com água potável, em locais próximo para facilitar o armazenamento, a distribuição e o transporte de equipamentos e armazenagem.

Tanto para o Brasil e outros países a logística passa por um controle e identificação de oportunidades para a otimização de custos, prazo de entrega, aumento na qualidade e no cumprimento do prazo a serem cumpridos. Com a disponibilização constate destes produtos, programando entregas, facilidade na gestão dos pedidos e na flexibilização da fabricação e análise de longo prazo, com uso de nova tecnologia e métodos de custeio e ferramentas para redefinição dos processos e adequação dos negócios.

Apesar da evolução nos anos de 1940, não havia estudos sobre logística, pois nos anos de 1950 e 1960 que as empresas tomam consciência e começam a pensar na



satisfação do cliente, surgindo assim o conceito de logística empresarial. Chegando os anos de 1970 as empresas passaram a consolidar com o *Material Requirements Planning (MRP)*, *Kanban* e *Just in Time (JIT)*. Em 1980 a logística teve teor revolucionário, ocasionados pela globalização e alteração da economia mundial com grande uso de tecnologias de gestão. Neste contexto a economia globalizada começa a competir em nível mundial, mesmo estando em território local, sendo a empresa obrigada a passar por moldes multinacionais de operações. (Carvalho, 2002).

2.2. MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

A movimentação de materiais tem como objetivo a reposição de matérias primas, nas linhas de produção de uma fábrica, bem como fazer o transporte do material em processamento, implicando na realização das operações desempenhadas de um determinado item dentro de uma determinada circunstância. Esse processo deve ser analisado para que não haja perda de tempo e de valor e que necessita de insumos, para abastecer e previamente alcançar o seu resultado final, ou seja, o produto acabado vem acarretar a demanda significativa na movimentação de materiais, que se agrupa em um vasto universo de menor item a volumes relevantes. Com isso a movimentação de materiais além de analisar a logística do transporte deve estar atenta aos detalhes de inúmeras formas que se apresentam os materiais a serem movimentados. Para que esses materiais possam ser trabalhados, possibilita-se um total de aproveitamento do seu potencial, mantendo seu movimento em três elementos básicos de produção que veremos na imagem a seguir:

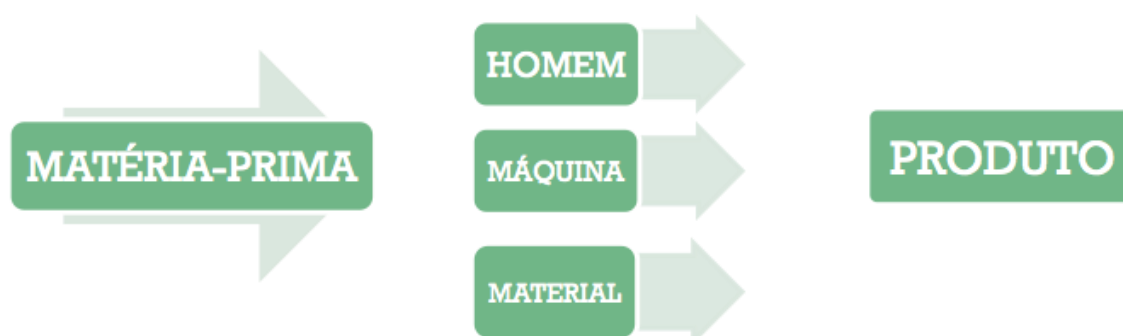


Figura 1 – Elementos básicos de produção Fonte: Marco Aurélio (1993)

Essa figura nos faz entender que a movimentação de materiais só ocorre se um dos elementos básico de produção movimentar-se, ou seja, o homem, a máquina ou o



material devem estar em constante movimento para obter um resultado na finalização do produto.

Para Francischini e Gurgel (2002, p. 209), nos diz que “na maioria dos processos industriais, o principal elemento de movimentação é o material, porém, salvo alguns casos como na construção pesada, de aviões e de navios, haverá maior movimentação por parte do homem e da máquina”. Entende-se que o autor quis nos dizer que o material é um dos principais elementos para a movimentação. A movimentação e o transporte de materiais se classificam em atividade funcional que neles serão aplicado, sendo eles: Granel; Cargas unitárias; Embalagem; Armazenamento; Vias de transportes; Análise de dados. Não podemos esquecer que o custo das movimentações de materiais se agrega diretamente ao produto final. Assim, outro ponto de interesse é a movimentação física de materiais dentro de uma fábrica ou armazém. Entre os princípios da reengenharia de processos – também conhecidos como *Business Process Reengineering* (BPR), um dos mais importantes é o que se refere ao transporte interno de materiais, e deve ser reduzido ao mínimo possível, tanto em relação às quantidades transportadas quanto às distâncias percorridas.

3 METODOLOGIA

Metodologia é um conjunto de métodos para determinar qual é o mais adequado, para praticar e sistematizar uma investigação. Metodologia é uma palavra derivada do latim “methodus” cujo significado é o caminho para a realização de algo, ou seja, é o processo de se atingir um determinado fim ou para chegar ao conhecimento no campo em que estuda os melhores métodos praticados em determinadas área de produção do conhecimento.

Para a elaboração deste trabalho foi utilizada uma pesquisa Bibliográfica para auxiliar o pesquisador na busca de dados abordado no tema em questão.

Lakatos e Marconi (1991, p. 183) dizem que:

A Pesquisa bibliográfica, ou de fatores secundários, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografia, teses, material cartográfico, etc.[...]

Segundo as autoras, uma pesquisa bibliográfica oferece possibilidades para ter informações aos pesquisadores, captando de diversos autores, servindo como base para a elaboração da pesquisa. O levantamento bibliográfico deste trabalho foi elaborado através de dados, no local onde os fenômenos ocorrem. A pesquisa bibliográfica especialmente interessa e trata-se de levantamento de toda a bibliografia já publicada, fazendo com que o pesquisador esteja em contato com tudo o que foi escrito sobre o determinado assunto.

4 ANÁLISE DE RESULTADO E DISCUSSÃO

A empresa citada neste trabalho tem como ramo de negócio produtos de higiene descartáveis (fraldas), tendo como seu carro chefe fraldas descartáveis infantis, geriátricas e lenços umedecidos, mas com maior ênfase no segmento de fraldas descartáveis, trabalhando com as maiores indústrias deste ramo no Brasil. Em seguida iremos demonstrar que a movimentação interna inicia-se logo após a chegada dos veículos nas docas, começando assim, os processos de descarregamentos dos produtos. Esse processo não dispõe de nenhum equipamento específico para facilitar o deslocamento utilizando apenas carrinhos manuais. Esta movimentação de entrada de mercadoria é feita somente no período diurno, sendo feito da seguinte forma:

- a) Nota fiscal é entregue a expedição e conferida;
- b) Descarregamento e conferência da mercadoria;
- c) Direcionado diretamente ao corredor do Centro de Distribuição.

A movimentação de saída da mercadoria é feita sempre no período noturno da seguinte forma:

- a) Separação das notas fiscais de saída;
- b) Separação das mercadorias;
- c) Formulação do itinerário;
- d) Acondicionamento da carga e liberação do veículo.

A empresa tem uma eventual movimentação de recebimento diário com aproximadamente cinco mil fardos por dia mantidos nos estoque, com saída de três mil e quinhentos fardos por dia. O seu sistema de locação com seus fornecedores

para estocagem de seus produtos com locais demarcados e trabalha mediante a bonificação, sendo estas repassadas aos seus clientes.

5 CONCLUSÃO

Como pode ser visto em todo o projeto mostramos a importância da implantação de projetos e planejamentos sobre a movimentação de materiais independentemente de tamanho ou como o que será utilizado dentro de um centro de distribuição, mas visando um projeto para diminuir tempo e custos.

De acordo com a pesquisa, conclui-se que a instalação de uma esteira rolante ajudara auxiliar toda a movimentação das mercadorias dentro o Centro de Distribuição, pois chegamos a concluir que com a forma atual para o descarregamento dos fardos braçal levaria 4h30min, sendo utilizado 7 colaboradores para este trabalho. Já com a adoção da esteira esse tempo de descarregamento diminuirá para 2h30min, havendo uma redução de 7 para 4 colaboradores.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, José Meixa Crespo de - **Logística**. 3 ed. - Lisboa: edições silabo,2002.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Uma abordagem logística** – 4º ed. São Paulo- Atlas, 1993.

FENILE, Renato – **Administração de Recursos de Materiais e Patrimoniais para Concursos: Abordagem Completa**. 3º ed. Rev. Atual e Ampl. Rio de Janeiro: Forence, São Paulo, 2014.

FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. Thomson Pioneira, São Paulo: 2002. Disponível em https://books.google.com.br/books?id=O8hFhrJ67A0C&pg=PA209&dq=movimenta%C3%A7%C3%A3o+de+materiais&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acessado em 03/10/2017.

FONTES, Maria Rita A. **Logística e estratégia**. 1996. Disponível em:
http://produto2.pep.ufrj.br/abepro/enegep_96/7/7009/. htm . Acessado em:
29/09/2016

LAKATOS. E. M. e MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**.
3ed. São Paulo: Atlas 1991.

PIMENTA, Viviane – **Laboratório da Consultoria**, Disponível em
<http://laboratoriodaconsultoria.com.br/site/a-historia-e-evolucao-da-logistica-2/>.
Acessado em 03/10/2017.

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA LOJA DA FRANQUIA CONTÉM 1G MAKE-UP NO ALTO TIETÊ

Ana Beatriz de Souza Santos

Bruna Cordeiro da Costa Barbosa

Júlia dos Santos Barbosa

Orientador: Prof. Dr. Douglas Filenga

RESUMO

Este trabalho busca analisar a viabilidade econômica de implantar uma franquia Contém 1g Make Up no Suzano Shopping-SP. Esta viabilidade existe? Quanto e como investir? O retorno é satisfatório? Para responder a estas e a outras perguntas, foi utilizada uma metodologia exploratória, abordando dados da franquia escolhida, e de estatísticas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), projetando e cotejando valores para um possível investimento neste setor. Com o decorrer deste trabalho, ficou constatado que a cada 1 (um) real investido, se obtém cerca de 3 (três) reais de retorno. Apresentaram-se estratégias de venda, pós-venda, e operacional; análises setorial e ambiental, interna e externa; e gráficos e tabelas que expõem ao leitor cada rendimento conquistado, para a implantação segura, crescente e estável do empreendimento aqui estudado.

Palavras chaves: Viabilidade econômica, franquia, shopping, Alto Tietê, Contém 1g *Make-up*.

ABSTRACT

This work seeks analyze the economic viability of implantation from a franchise store Contém 1g make-up at Suzano shopping-SP. It was noted that the franchises in general provides a lot of facilities, like layouts, trainings, softwares and exclusive products, being like this, within some franchises the Contém 1g fits in the creators profile of this project, because it's a company with a great line of products. Surveys like this are important because several companies declare bankruptcy in their early years, due to lack of planning and studies on the branch. This viability exist ? How much and when to invest ? Is the payback satisfactory? To answer this and the other questions, it was used the exploratory methodology, addressing data of the chosen franchise and statistics of IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), designing and comparing values for a possible investment in this sector. Throughout this work, was verified that every 1 real (R\$) invested, you receive 3 reais (R\$) of payback. Sales, after-sales and operational strategies were presented; Sectorial and environmental analysis, internal and external; charts and tables that expose the reader to each income earned for the safe, growing and stable implementation of the enterprise studied here.

Keywords: Economic viability, franchise, shopping mall, Alto Tietê, Contém 1g Make-up.

1 INTRODUÇÃO

Para chegar neste título de estudo, partiu-se de uma breve análise do cenário nacional (Figura 1), onde se constatou que o Brasil vem passando por uma forte crise financeira, gerando clima de incerteza para vários setores da economia, que até então cresciam de maneira exponencial. Em 2015, a taxa do PIB (Produto Interno Bruto), teve uma queda um tanto quanto relevante de 3,8%, sendo assim, o pior resultado da economia do país desde 1990, e como consequência, o desemprego vem batendo recordes.

Variação Mensal da Taxa de Desemprego dos últimos 5 anos

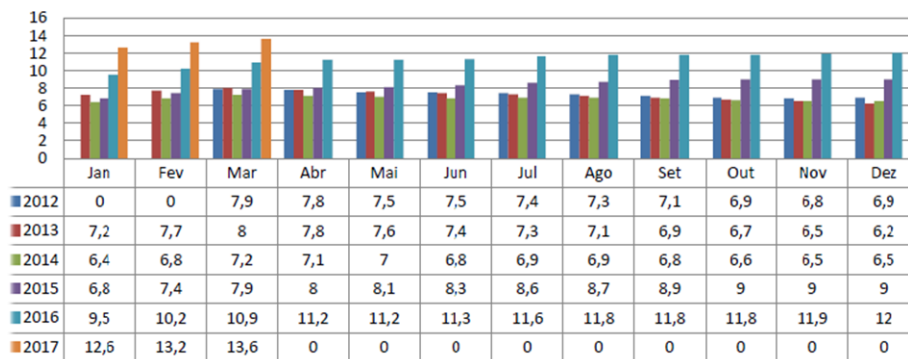


Figura 1- Variação mensal da taxa de desemprego dos anos 2012-2017

Fonte: IBGE

Após esta análise, identificaram-se alguns dos principais setores que movimentam a economia brasileira, e um bom exemplo disso é o setor automotivo, que por exportar e importar peças e carros foi um setor que movimentou consideravelmente a economia brasileira, mas que de acordo com a revista VEJA, de 2014 até 2016, fecharam mais de 200 mil postos de trabalho direta e indiretamente. Outro exemplo é o setor da construção civil que principalmente nos anos que antecederam a Copa do Mundo de Futebol, forneceu diversas vagas de emprego para que as construções fossem entregues nos prazos determinados e que após esse período, segundo informações da revista EXAME, demitiu mais de 600 mil funcionários em 12 meses, e teve uma queda de 98% no lucro das empresas desse ramo.

No entanto, o setor de cosméticos vem em uma crescente, na contra mão dos demais setores. Diversas revistas especializadas apontam esse crescimento, pois hoje o Brasil é o terceiro maior mercado consumidor mundial de produtos de beleza, atrás apenas da China e Estados Unidos e a expectativa é que este crescimento continue de forma

vertiginosa até pelo menos 2020, como salienta a revista EXAME (2016).

Esse crescimento está acontecendo pelo fato de que as pessoas hoje em dia, (2017), estão fazendo mais o uso de sua aparência, principalmente por utilizarem ferramentas tecnológicas direta e indiretamente, como por exemplo: o Facebook, Whatsapp, Snapchat, Intagram, Youtube, entre outras. A partir de divulgações como os feitos por estes profissionais que trabalham nessas redes sociais, as marcas constantemente patrocinam ou fornecem aqueles produtos/cosméticos que são apresentados como novidade no mercado para os consumidores, criando assim uma repercussão e demanda ainda maior. As pessoas seguem esses divulgadores, procuram mais por essa novidade, e então criam uma necessidade em fazer uso de cosméticos diariamente, tornando-se assim um dos fatores que influenciam no crescimento desse setor.

1.1 ESCOLHA DO INVESTIMENTO

Em geral, é necessário que você tenha o conhecimento do mercado de atuação, a melhor localização, quais serão os

equipamentos, a automação dos sistemas de compras, vendas e informações do financeiro da marca, os canais de distribuição, investimentos necessários, o capital de giro que é essencial, os custos, a diversificação / agregação de valor, a divulgação, as informações fiscais e tributárias, entre outras informações que são citadas no site do Sebrae; Foram analisadas algumas vantagens e desvantagens de duas alternativas levantadas: Abrir uma loja própria, ou franquia. E mostrou-se que investir em uma franquia se destaca por suas facilidades, e assim optou-se em investir em uma loja de uma franquia.

1.2 ESCOLHA DA EMPRESA

O estudo contou com alguns fatores relevantes e que deveriam ser levados em consideração na hora da escolha da marca, como por exemplo, se a marca esta associada à ABF (Associação Brasileira de *Franchising*), e se possui o selo de excelência em franchising, que é concedida às melhores redes franqueadoras pela mesma associação.

Outro fator é o de ter conhecimento do valor da taxa cobrada em relação aos concorrentes, para isso, é importante

que solicite antes de fechar o contrato de franquia o Demonstrativo do Resultado do Exercício (D.R.E.) previsto para sua futura operação da marca. A taxa de lucratividade, rentabilidade e o de retorno de investimento são fatores de extrema importância para os empreendedores.

Sendo assim, a decisão tomada da escolha da rede de franquia Contém 1g *Make-Up* ocorreu pelo fato da marca estar bem posicionada com a presença no mercado de varejo a mais de 30 anos, atuando no setor primário de cosméticos e perfumaria, e com o segmento de atuação da franquia na área de saúde, beleza e bem estar.

Pela representação de um forte potencial de crescimento que veio adquirindo até os dias atuais (2017), a marca apresenta uma frequência constante de inovações, lançamentos de *mix* e produtos padronizados, etc. Possui atualmente 148 unidades de vendas, com um grau de operações maior dentro de shoppings.

Além de apresentar um valor de investimento inicial semelhante às outras marcas franqueadoras de 236 mil, a empresa promete e cumpre após o fechamento de contrato taxas de lucratividade/rentabilidade a partir de 10 a 20 %, o

payback de 24 a 36 meses e de um capital de giro partir de 30 mil.

1.3 ONDE INVESTIR? QUAL É O MELHOR PONTO DE VENDA?

Para todo empreendedor, o ponto comercial é um fator de suma importância para o sucesso do seu investimento, e por isso, ao se deparar com esta decisão, é preciso que haja muita pesquisa sobre qual o modelo que sua empresa atuará em relação à capacidade de atrair seus clientes, e de como será seu relacionamento com seu público-alvo.

Na escolha do melhor ponto comercial para a implantação da loja Contém 1g *Make-Up*, analisaram-se as vantagens e desvantagens para abrir uma loja de rua ou de shopping.

1.3.1 Loja de Rua:

1.3.1.1 Desvantagens:

- Aplicar investimento individual em publicidade de sua loja e/ou marca, em busca do aumento de *Market Share*.

- Dificuldade em encontrar vagas de estacionamento na rua para seus clientes, pois não é raro se deparar com clientes que desistem ou adiam uma compra por não conseguirem espaços próximos às lojas que preferem realizar suas compras.
- Falta de segurança para os comerciantes e seus clientes. Impedindo assim que estendam o horário de atendimento como ocorre nos shoppings em datas comemorativas, pois é quando a demanda mais aumenta.

1.3.1.2 **Vantagens:**

- Custo geral de aluguel abaixo dos valores de shoppings;
- Preços mais competitivos

1.3.2 **Shopping**

1.3.2.1 **Desvantagens:**

- Pagamento de luvas para locação
- Custo de aluguel e condomínio elevado.

1.3.2.2 **Vantagens:**

- Visibilidade por estar inserido em um pólo de vendas.
- Percepção de segurança, pois o shopping é responsável pela contratação e manutenção de equipes de seguranças condizentes com a infraestrutura do prédio e a circulação diária de clientes.
- Movimento frequente, pelo fato do shopping servir de ponto de encontro para amigos e familiares oferecendo uma série de serviços, desde entretenimento à alimentação; sendo assim o método que mais atrai um grande e variado público todos os dias.
- Os clientes vão ao shopping para diversas atividades e a facilidade de circulação, observação das vitrines e comodidade favorece a compra por impulso.

De acordo com as informações pesquisadas a cima, decidiu-se pela abertura de uma loja da franquia *Contém 1g Make-Up* no Suzano Shopping, por entender que há um número maior de vantagens em relação à loja de rua.

A Cidade de Suzano foi escolhida de maneira estratégica, pois sua localização privilegiada favorece a circulação de milhares de pessoas das cidades vizinhas,

como a cidade de Poá, que de acordo com informações do IBGE no ano de 2016, teve uma população estimada de 114.650, Ferraz de Vasconcelos - 186,808, Itaquaquecetuba - 356.774, e Mogi das Cruzes com 429.321, e Suzano por sua vez possui 288.056, entre outras. Outro ponto relevante é a falta de investimentos na construção e manutenção de locais públicos de lazer no município, fazendo com que o shopping seja uma das principais opções de passeios.

1.4 PROBLEMA DE PESQUISA

Há viabilidade econômica para implantar uma loja da franquia Contém 1g *Make-Up* no Suzano Shopping – SP?

1.5 JUSTIFICATIVA

Torna-se importante apresentar este tipo de pesquisa que irá embasar melhor o problema de pesquisa, demonstrando os principais riscos de seguir, reformular ou até mesmo de desistir de seu investimento, pois segundo a pesquisa, realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no ano de 2014, de cada dez

empresas que abrem, seis delas fecham após cinco anos de atividade.

Diante este cenário, deu-se início a este trabalho, sendo assim, o mesmo apresentará uma análise de viabilidade econômica, e através dessa ferramenta fatores serão relacionados e justamente esclarecidos, de forma que os resultados servirão de auxílio para a decisão de seguir, reformular ou até mesmo desistir de sua ideia de um novo empreendimento, portanto, pode-se considerar que o grande benefício da realização desse tipo de análise, é poder conceber através da obtenção de dados de projeções e números, qual o real potencial do *payback* que o investimento pode trazer aos empreendedores em um momento em que a economia brasileira atravessa (Revista ÉPOCA, 2017), e assim facilitar na hora de tomadas de decisões das alternativas, sendo elas interessantes ou não para que haja a aplicação em um futuro investimento.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade econômica de implantar uma loja da franquia Contém 1g *Make-up*.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Identificar quais os investimentos iniciais necessários para o empreendimento;
- Descrever o futuro empreendimento bem como os produtos a serem comercializados;
- Estudar o melhor ponto comercial disponível no Suzano shopping para alocação;
- Definir a estrutura jurídica, técnica e administrativa, considerando a descrição da empresa e seus serviços.

2 DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

Segundo Gonçalves (2013), uma franquia é considerada um modelo de negócio onde o empreendedor poderá utilizar a marca e tecnologia de uma empresa devidamente registrada e conhecida por sua qualidade, preço,

etc., na venda de produtos ou serviços, cedidos mediante determinadas condições firmadas no “contrato de franquia”. Quem está cedendo os direitos é chamado franqueador, e quem recebe franqueado.

De acordo com o site Guia de Franquias Brasil, o setor de franquias de cosméticos e perfumaria é um dos mais promissores do mercado brasileiro, e por isso, um dos mais procurados pelos empreendedores que vêm no *franchising*, o ponto de partida para os seus negócios.

Conforme Cherto (2006), Franchising é o método utilizado para replicar a distribuição e a comercialização em diversos locais de um determinado negócio, sendo assim, uma loja, um hotel, um restaurante, uma lavanderia, um ponto de coleta de encomendas expressas, etc., onde uma empresa autoriza a venda de seus produtos e serviços que estão em uma larga aceitação dos consumidores no mercado.

E continuando com o pensamento de Cherto, o franqueado, por exemplo, pode ser considerado um autônomo, e a cada ponto novo é ele quem deve ser o responsável por implantar, operar e gerir o negócio, de acordo com as diretrizes do franqueador. A franqueadora autoriza, através de contrato, a comercialização de determinados

produtos e a prestação de certos serviços, em combinação com o uso de uma ou mais marcas e de métodos, sistemas, políticas e padrões desenvolvidos e estipulados por ela. Além disso, é papel da franqueadora fornecer suporte e ferramentas necessárias para que a franquia consiga o alcance do seu sucesso, como treinamentos periódicos, escolha de ponto de venda, orientações de operações da franquia, etc. Em uma franquia de varejo é necessário que a franqueadora transmita todos os conceitos de venda do produto para garantir a uniformidade e desempenho do atendimento de toda a rede.

O Portal-Administração por sua vez, define também que *franchising* é um sistema de autonomia relativa, onde, mesmo enquanto os relacionados atuam como pessoas físicas e juridicamente distintas, ambos respondem pelos seus atos na rede de franquia; no entanto, ao aplicar o método de comercialização, os dois terão regras e obrigações a serem cumpridas.

2.1 PERFIL DA EMPRESA

A marca Contém 1g *Make-Up* conta com 175 franqueados, e de acordo com informações do site da

mesma, o grau de satisfação dos franqueados é acima de 70% e mais de 84% abririam outra loja da franquia.

2.1.1 Visão

“Ser reconhecida como a mais surpreendente empresa de maquiagem do Brasil”.

2.1.2 Missão

“Criar, ensinar a usar e vender seus produtos de maquiagens para obter resultados surpreendentes, encantando o maior número possível de mulheres”.

“Priorizar e maximizar a geração de caixa, o lucro, o giro dos ativos e a remuneração dos acionistas, colaboradores e parceiros”.

“Colaborar com a felicidade do maior número possível de pessoas que tiverem contato com produtos da marca”.

2.1.3 Valores

“Busca pela excelência, inovando no atendimento ao cliente;”

“Respeito e valorização à diversidade humana e cultural;”

“Posicionamento ético nas relações institucionais e sociais;”

2.2 PRODUTO

A marca Contém 1g *Make-Up*, desenvolve e lança produtos pensando no universo feminino, existe o produto certo para cada tipo de mulher, desde produtos simples utilizados no dia-a-dia, ou até mesmo aqueles mais elaborados para uma ocasião especial.

Todos os produtos passam por rígido controle de qualidade e só são lançados no mercado após receber excelentes resultados nos testes efetuados.

O portfólio de produtos como citado anteriormente é um dos maiores do Brasil com mais de 500 itens, sempre em busca do encantamento e satisfação do público alvo.

2.3 LOCALIZAÇÃO E FACILIDADES NECESSÁRIAS

Após a realização de uma pesquisa exploratória, decidiu-se que a loja será localizada na cidade de Suzano dentro do único shopping nesta cidade, na Rua Sete de Setembro, 555-Jardim Iraí, Suzano-SP.

A escolha foi efetuada levando em consideração a expansão nas instalações do Suzano shopping, o que trará maior circulação de clientes aumentando a exposição da loja Contém 1g *Make-Up*. É importante ressaltar que até o momento (04/2017), não consta nenhuma informação no próprio site do shopping referente à abertura de outras lojas do segmento de cosméticos nas novas instalações do mesmo.

2.4 FORMA JURÍDICA

FAZZIO (2006) diz que, empresário em nome individual é aquela pessoa que opta por se dedicar a uma atividade industrial, comercial ou de prestação de serviços, por sua conta e risco sem a companhia de outras pessoas, neste tipo de organização o capital particular do proprietário se confunde com o da empresa.

Sociedade anônima (normalmente abreviado por S.A., SA ou S/A) tem seu capital distribuído em ações e a responsabilidade de cada sócio, ou acionista, é correspondente a quantidade e valor das ações que ele possui, é uma forma de constituição de empresas na qual o

capital social não se encontra atribuído a um nome em específico, mas está dividido em ações que podem ser transacionadas livremente, sem necessidade de escritura pública ou outro ato notarial. Por ser uma sociedade de capital, prevê a obtenção de lucros a serem distribuídos aos acionistas.

Sociedade em Comandita Simples é o tipo de sociedade onde, ao lado dos sócios de responsabilidade ilimitada e solidária, existem aqueles que entram apenas com o capital, não participando da gestão do negócio, tendo, portanto, sua responsabilidade restringida ao capital subscrito.

Sociedade em Comandita por ações são regidas pelas normas das sociedades anônimas porque tem seu capital dividido em ações.

Sociedade em nome Coletivo é constituída apenas por pessoas físicas que respondem ilimitada e solidariamente pelas obrigações da sociedade.

Sem fins lucrativos são organizações onde toda a receita é revertida para as atividades que mantém. Microempresa (ME) é uma empresa com faturamento anual reduzido cujo pagamento de impostos pode ser realizado de

forma simplificada, tem receita bruta anual igual ou inferior a R\$244.000,00. Empresa de Pequeno Porte é aquela que tem receita bruta anual superior a R\$244.000,00 e igual ou inferior a R\$1.200.000,00.

De acordo com as informações acima, com a previsão de vendas a empresa se enquadra na modalidade de Empresa de Pequeno Porte, pois espera-se atingir uma receita bruta com o teto estimado perto de R\$ 1.200.000,00 anual.

3 METODOLOGIA

Utilizou-se uma metodologia exploratória, abordando dados da franquia escolhida, e de estatísticas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), projetando e cotejando valores para um possível investimento neste setor. Os resultados desta pesquisa serão apresentados em formato quantitativo. Segundo Diehl (2004), a pesquisa quantitativa utiliza-se de técnicas estatísticas que possibilitam uma maior margem de segurança e evita possíveis distorções na análise e interpretação.

Será também utilizado um estudo de caso, para que os objetivos impostos sejam atendidos. Segundo GIL (2010, pg.37) estudo de caso é aquele que necessita de uma atenção e dedicação profunda e exploratória sobre um ou mais objetos, fazendo com que no final de sua realização o conhecimento seja de grande valor satisfatório, amplo e detalhado como o desejado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESTUDO DE MERCADO

É um conjunto de atividades para verificar vendas e preços, com o objetivo de estimar receitas futuras para obter resultados compensadores para a empresa. Ele deverá proporcionar ao empresário, ferramentas que possibilitem a estruturação da política comercial na definição de estratégia de *marketing* e base para ação comercial da empresa.

4.2 QUANTIDADE DE CONSUMIDORES

Conforme informações levantadas pelo IBGE, a população total da cidade de Suzano é de aproximadamente

288.056 habitantes, sendo que mais da metade são mulheres, das quais 133.786 têm acima de 14 anos, idade ao qual normalmente inicia-se a compra e uso de maquiagem.

4.2.1 Características de Consumidores

O público alvo são as mulheres, porém não se pode descartar o público masculino como potencial comprador dos produtos para presentear as mulheres, pois segundo a ABEVD (Associação Brasileira de Empresas de Vendas Diretas) a proporção de homens vem crescendo, hoje (2017) é de 1 para 50. Deve-se levar em consideração também os jovens e nichos específicos como o de negros pardos e mulatos, pois já existem linhas próprias para esses eles.

Segundo uma pesquisa do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) de 2013, última realizada no setor, percebe-se que a classe C/D/E corresponde a 53% da compra de cosméticos, porém esses gastos só correspondem a 2,5% dos gastos totais da classe, enquanto a A/B corresponde a 1.6% do total de gastos de 46,75%.

Verifica-se dessa forma que o público alvo se enquadra na classe C, pois é onde se enquadra o maior número de consumidores de cosméticos, sem se esquecer da classe A, pois tem maior renda.

A *Target Group Index* – IBOPE realizou uma pesquisa para apurar quais os produtos mais consumidos na semana pelas mulheres, e os mais utilizados foram: perfumes, batons, lápis, brilho, blush, pó, base facial e rímel.

PRODUTOS	QUANTIDADE DE USO
Shampoo	84,3%
Colônias e perfumes	74,76%
Condicionador	66,5%
Protetor Solar	47,3%
Batom	36,1%
Base/ pó compacto/ corretivo	22,9%
Rímel	22,5%
Cosméticos e/ou dermatológicos para cuidados faciais	20,4%
Produto Anti-idade/ anti-rugas	16,1%
Sombra	13,1%
Blush	11,5%
Produto anticelulite	2,7%

Quadro 1 - Cosméticos mais consumidos diariamente pelas mulheres

Fonte: Baseado em informações ABIHPEC

É importante ressaltar que, a pesquisa demonstra a grande utilização dos produtos quase que diariamente, assim, observa-se que os produtos são altamente rotativos e faz com que a compra dos mesmos sejam constantes, proporcionando maiores vendas ao setor.

4.3 PARTICIPAÇÃO NO MERCADO

Conforme a afirmação da ABIHPEC, existem no Brasil 2.599 empresas atuando no mercado de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, sendo que 20 empresas são de grande porte, com faturamento líquido anual acima dos R\$100 milhões, representando 73,0% do faturamento total. Ressalta-se que no seguimento de cosméticos e maquiagem, a Unilever, Natura, Avon, O Boticário e L'Oréal, retém o maior faturamento do mercado.

4.4 CONCORRENTES

Na Figura 2, seguem dados referentes ao número de reclamações efetuadas pelos clientes das principais empresas de cosméticos, comparadas com a empresa de futuro investimento Contém 1g *Make-Up*.

Concorrentes

	Natura	Avon	O boticário
Tipo de venda	Direta	Direta	Lojas
Região	Brasil	Brasil	Brasil
Ponto forte	Eleita uma das melhores empresas do ano pela revista exame, Sustentabilidade.	Preço acessível e produtos de qualidade.	Acessibilidade, padronização de atendimento.
Ponto fraco	De acordo com planeta sustentável (abril.com) os gastos com a diminuição de emissão de carbono são repassados para os produtos	Desvalorização da marca devido linha popular.(falta glamour)	Grande número de reclamações em órgãos de defesa do consumidor.
Estratégia	Foco em ações de sustentabilidade, apostando em produtos naturais, evidencia a todo o momento na mídia televisiva.	Marketing falado e mídia (revistas, televisão, etc.).	Ampla rede de lojas. Linha de produtos para todas as idades.
Produtos	Banho, Cabelo, Corpo, rosto, maquiagem, Perfumaria, Protetor Solar.	Banho, Cabelo, Corpo, rosto, maquiagem, Perfumaria, Protetor Solar.	Banho, Cabelo, Corpo, rosto, maquiagem, Perfumaria, Protetor Solar.
Grau satisfação	Bom	Regular	Ótimo
Grau de Fidelidade	Alto	Regular	Alto
Reação dos concorrentes com a entrada da empresa	Sem muitas alterações por ser uma empresa de nível nacional	Sem muitas alterações por ser uma empresa de nível nacional	Sem muitas alterações por ser uma empresa de nível nacional

Tabela 1 - Concorrentes

Reclamações

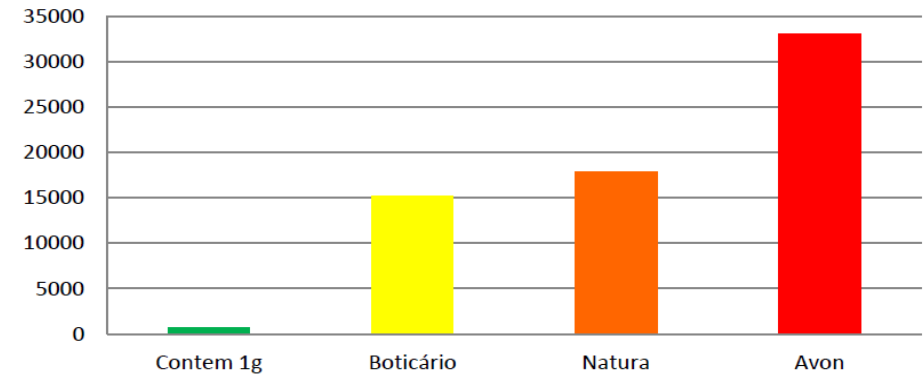


Figura 2- Reclamações dos concorrentes comparado a Contém 1g Make-Up

Fonte: Sistema de reclamações Reclame Aqui (05/2017)

Nota do Consumidor

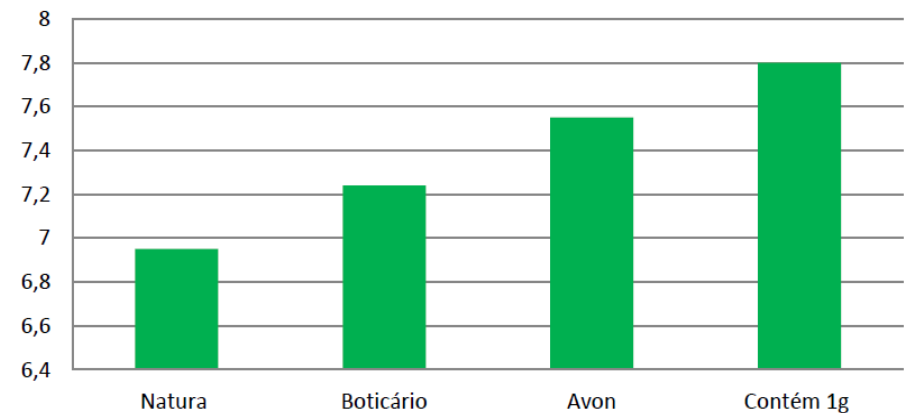


Figura 3 – Nota do Consumidor

Fonte: Sistema Reclame Aqui (05/2017)

Avaliação do Consumidor	
Empresa	Avaliação
Natura	Bom
O Boticário	Ótimo
Avon Cosméticos	Razoável

Tabela 2 – Avaliação do Consumidor

Fonte: Sistema de reclamações Reclame Aqui (05/2017)

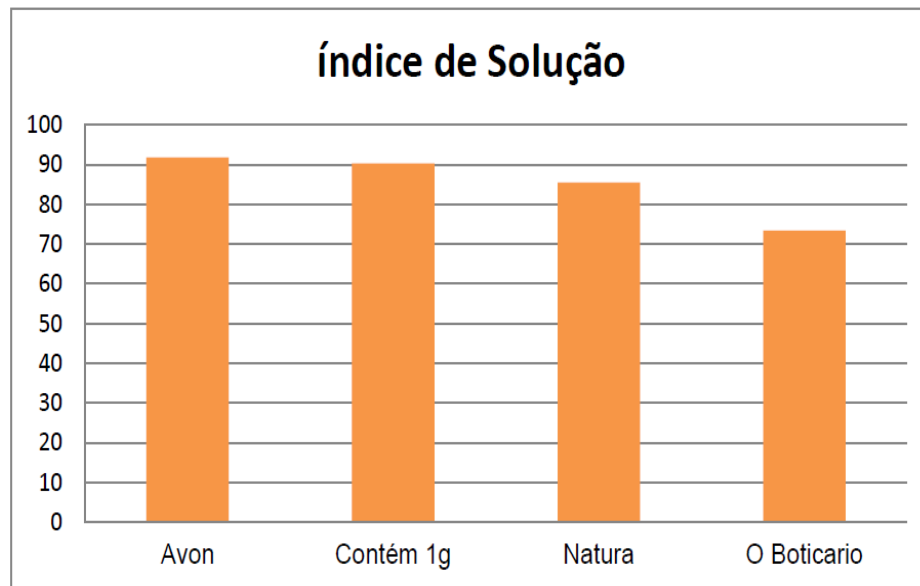


Figura 4 – Índice de Solução

Fonte : Sistema de reclamações Reclame Aqui (05/2017)

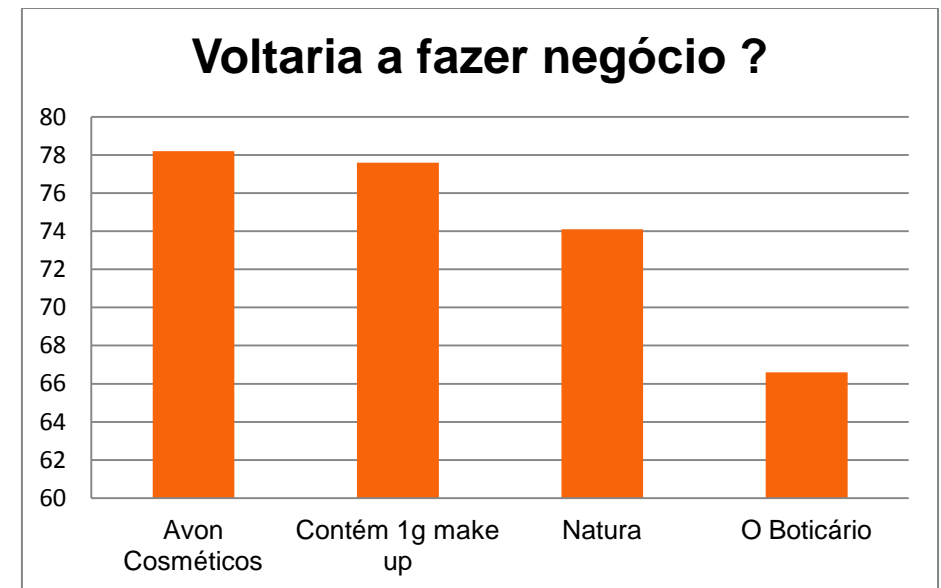


Figura 5- Voltaria a fazer negócio?

Fonte: Sistema de reclamações Reclame Aqui (05/2017)

Pode-se verificar que o maior número de reclamações pertence à Avon, e o menor à Contém 1g *Make-Up*, que também se destaca pela nota que ganha depois de respondidas as reclamações, devido ao tratamento que dão aos casos.

Em relação ao índice de solução e o de voltar a fazer negócio com a empresa, todas estão quase no mesmo patamar, e referente ao nível de satisfação, demonstrou-se que a empresa que tem o maior número de insatisfações é a Avon e o maior nível de satisfação é o da marca a ser investida.

5 ANÁLISE SETORIAL

Para traçar um panorama da indústria e comércio de cosméticos, suas expectativas, e verificar o crescimento desse mercado nos últimos anos no Brasil, segue uma análise setorial baseada em informações da ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos), responsável pelo incentivo e acompanhamento da indústria de cosméticos no Brasil.

Segundo a ABIHPEC, a Indústria Brasileira de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, obteve um crescimento médio deflacionado de 11,4% nos últimos 20 anos, passando de um faturamento de R\$ 4,9 bilhões em 1996 para R\$ 42,6 bilhões em 2015.

A associação identificou que muitos fatores vêm contribuindo para o crescimento do setor, como a participação crescente da mulher no mercado de trabalho, a utilização da tecnologia para o aumento da produção e os constantes lançamentos de produtos atendendo cada vez mais as necessidades do mercado, além do aumento da expectativa de vida que faz com que um maior número de pessoas sinta a necessidade de se cuidar, pensando na conservação da juventude e rejuvenescimento.

De acordo com as informações acima, é possível reconhecer como a indústria de cosméticos vem crescendo nos últimos anos, tornando-se uma área promissora para novos investimentos, uma prova da força deste setor está evidenciada na tabela a seguir que traz informações sobre a variação do PIB (Produto Interno Bruto), o crescimento da indústria em geral e do setor de cosméticos.

VARIAÇÃO ANUAL - EM PORCENTAGEM			
ANO	PIB	INDÚSTRIA GERAL	SETOR Deflacionado
1996	2,7	3,3	17,2
1997	3,3	4,7	13,9
1998	0,2	-1,5	10,2
1999	0,8	-2,2	2,8
2000	4,3	6,6	8,8
2001	1,3	1,6	10,0
2002	2,7	2,7	10,4
2003	1,1	0,1	5,0
2004	5,7	8,3	15,0
2005	3,2	3,1	13,5
2006	4,0	2,8	15,0
2007	6,1	4,9	9,4
2008	5,1	4,3	7,6
2009	-0,2	5,5	9,8
2010	7,5	10,5	7,5
2011	2,7	0,4	6,3
2012	0,9	-2,5	8,8
2013	2,3	1,2	5,3
2014	0,1	-1,2	7,0
2015	-3,8	-7,0	-7,8
2016	3,6	-6,6	3,4
Acumulado	53,6	39	179,1
Médio composto	2,68	1,95	8,95

Quadro 3 – Variação anual do crescimento da Indústria Brasileira de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos

Fonte: IBGE - Banco Central – ABIHPEC-Deflator: Índice IPC FIPE Higiene e Beleza

Observou-se através dos dados do Quadro 3, que nos últimos 20 anos, o PIB do país apresentou baixos índices de crescimento e não foi diferente com o da indústria em geral, porém os índices do setor de Produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, apresentou um crescimento extraordinário.

Outro fator importante, de acordo com a FIPE (Fundação Instituto de Pesquisa Econômicas), nos últimos 5 anos enquanto o índice de preços ao consumidor cresceu 4,3%, o setor de beleza ficou em 2,7%, abaixo também da inflação deste período que fechou em 7,9%, desta forma, o crescimento deste setor deve-se ao aumento do consumo e não ao preço elevado. É importante ressaltar que segundo a ABMAPRO, (Associação Brasileira de Marcas Próprias e Terceirização), que os fabricantes de cosméticos esperam um crescimento de 30% em 2017, alavancado pela estabilidade da economia e pelo lançamento de novos produtos.

Para finalizar a análise setorial, segue um gráfico para retratar a projeções de desempenho de crescimento e de queda em alguns setores brasileiros, resalta-se que os dados do gráfico foram colhidos em diversas fontes:

- Setor Construção Civil: SindusCon-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo);
- Setor de Beleza: HPPC (Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos)
- Setor Automotivo: ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores);
- Setor Industrial: FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo)

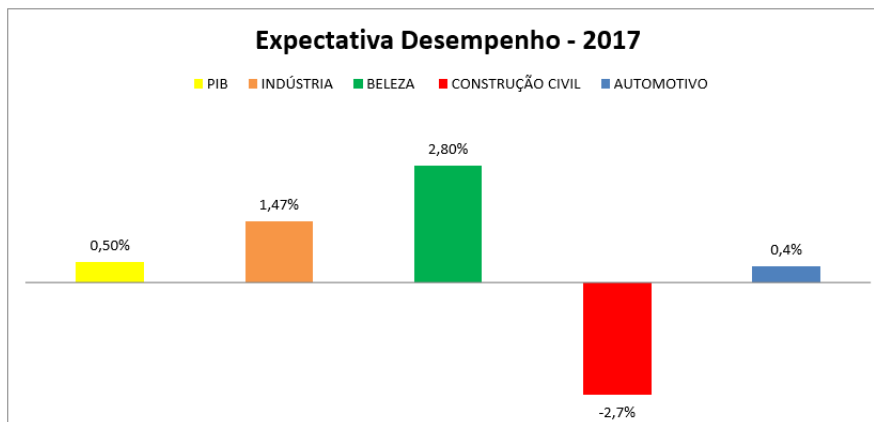


Gráfico 3 – Expectativa desempenho de alguns setores para o ano de 2017

Fonte: SindusCon-SP, e ANFAVEA.

5.1 ANÁLISE AMBIENTAL INTERNA E EXTERNA

Para uma análise completa do ambiente interno e externo, segue uma Análise SWOT (termo em inglês para forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) da franquia de cosméticos Contém 1g *Make-Up*, para que sejam identificados os pontos a serem explorados e onde a empresa está vulnerável em relação ao mercado.

Análise SWOT			
Pontos Fortes ' <i>Strengths</i> '	Pontos Fracos ' <i>Weaknesses</i> '	Oportunidades ' <i>Opportunities</i> '	Ameaças ' <i>Therats</i> '
<ul style="list-style-type: none"> - Produção com rigoroso controle e garantia de qualidade. - Matéria-prima sofisticada, com a qualidade de marcas de luxo. - A marca está nos mais importantes <i>shoppings centers</i> do país, com mais de 200 pontos em todo o Brasil. - Localização privilegiada, próxima a Universidades em uma cidade em pleno desenvolvimento. - Treinamentos constantes no Centro de Treinamento em São Paulo. - Sistema de experimentação de produtos pelo cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Marketing</i> televisivo não intensificado - Por se tratar de franquia tem autonomia parcial - Taxas de franquia - Localização forçada, aprovação depende da franquia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Setor de cosméticos em ascensão. Crescimento acumulado em 2 anos = + 237% - Sazonalidade, a cada estação uma nova tendência de moda a qual os cosméticos acompanham. - Mercado de maquiagem no mundo é maior que o de perfumaria. - Aumento da valorização e culto ao corpo. - Utilização de cosméticos prolongada, desde a infância até a terceira idade. - Mercado de maquiagem no Brasil cresceu mais de 150% nos últimos 5 anos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concorrência acirrada. - Venda informal e sem fiscalização fiscal. - Crise financeira. -Risco associado ao desempenho do franqueador. -Mudanças governamentais.

Quadro 4 - Análise SWOT

Fonte: Baseada no site

Diante desse quadro, é possível notar que a empresa Contém 1g *Make-Up* apresenta muitos atrativos para os investidores, com uma posição competitiva agressiva. Sabe-se que as empresas apresentam pontos a serem trabalhados, no entanto, nenhum dos fatores apresentados ameaça a credibilidade e confiabilidade dos produtos e serviços da empresa.

A estratégia corporativa será focar nas ameaças e fraquezas apresentadas, para torná-las em forças e oportunidades, aproveitando o grande momento do setor para alavancar a marca e atingir um *market share* satisfatório em todo o Alto Tietê.

Treinar constantemente a equipe de colaboradores, a fim de manter e conquistar novos clientes através de atendimentos que superem as expectativas.

Intensificar a divulgação da empresa através de comerciais regionais em mídias televisivas, impressas etc.

6 ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO

6.1 ESTRATÉGIA DE MARKETING

A estratégia de *marketing* da Contém 1g *Make-Up* é voltada para todas as idades e para quem está sempre atento ao que há de mais moderno no mundo da moda, visando a Promoção e a Propaganda para a divulgação da franquia Contém 1g *Make-Up* em Suzano. Pensando neste público e devido a pesquisas realizadas por profissionais, foi definida a nova proposta da empresa: lojas *fashions*, lúdicas e descontraídas.

É uma preocupação da marca atender aos anseios do consumidor, seguindo sempre as tendências da moda internacional e valorizando a identidade de cada cliente.

O investimento será em uma comunicação arrojada, feita de forma descontraída, apresentando mensagens positivas e mostrando pessoas alegres, saudáveis, bonitas e *fashions*.

6.2 ESTRATÉGIA DE VENDAS

A Contém 1g *Make-Up* terá um ponto comercial situado na Rua Sete de Setembro, 555 - Jardim Iraí, Suzano – SP, dentro do Suzano Shopping na loja 120, localizada ao lado da Renner, um ponto que pode fazer com que a loja seja percebida mais rapidamente.

O horário de funcionamento da loja será de Segunda a Sábado das 10h00 às 22h00 h, aos Domingos e nos feriados das 10h00 às 20h00 h.

A venda será desenvolvida de forma direta, com a finalidade de construir um relacionamento prolongado com os clientes, gerando benefícios e melhorias nos lucros. Para superar as expectativas dos clientes e favorecer as vendas, haverá a busca para a construção de um relacionamento prolongado, permitindo um conhecimento melhor sobre o cliente, identificando aquilo que ele necessita e apresentando sempre produtos novos.

O conhecimento sobre o perfil dos clientes é muito importante, pois sabe-se que quando o consumidor é atendido de forma personalizada, é possível conhecer suas

necessidades, preferências e interesses e isso favorece o crescimento do negócio.

O retorno de uma venda direta é mensurável e previsível. Segundo os critérios de segmentação geográficos e demográficos, somente a venda direta pode atingir perfeitamente o nicho desejado.

A venda direta não é apenas uma oferta, lista, ou uma peça promocional, e sim uma resposta direta e mensurável. Pode-se dizer que a venda direta é o *marketing* de relacionamento continuado entre uma empresa e uma pessoa, possibilitando mútua satisfação de interesses e fidelização.

6.3 ESTRATÉGIAS PÓS-VENDA

Segundo Kotler (2000), o custo para atrair um novo cliente é cinco vezes maior que para manter um cliente atual satisfeito. Ressalta-se assim a importância de a empresa desenvolver estratégias de pós-vendas, pois isto é sinal de compromisso, respeito e profissionalismo.

A empresa Contém 1g *Make-up*, apoia atitudes que visam à satisfação total do cliente de forma que cada franqueado pode atuar de maneira positiva no contato com o público alvo; sendo assim, visando à satisfação, fidelização do cliente e o crescimento da franquia, serão adotadas as seguintes estratégias:

Aplicação de uma pesquisa de satisfação com intuito de verificar como o cliente se sentiu ao entrar na loja, ao ser atendido e ao efetuar a compra (anexo 1).

Criar um banco de dados com informações sobre hábitos de compras dos clientes com maior incidência de compras para entrar em contato em momentos oportunos como, por exemplo, lançamentos de produtos, promoções etc.

Essas estratégias proporcionarão maior conhecimento do público alvo, e um relacionamento mais estreito, afim de não só satisfazer as necessidades dos clientes como também criar mecanismos que possam encantar e surpreender o público alvo.

Ressalta-se que todas as informações coletadas serão analisadas a fim de solucionar os problemas e/ou colocar em prática ideias que possam contribuir para o crescimento da empresa, lembrando também que as respostas para os

clientes serão efetuadas no prazo máximo de sete dias corridos.

6.4 ESTRATÉGIA OPERACIONAL

A franqueadora Contém 1g *Make-Up*, aprova lojas com no mínimo 45m², e oferece toda estrutura para abertura e manutenção da loja como o *layout* padronizado; fornecendo mobiliário, acessórios, computadores, e um *software* de gerenciamento; no entanto este *layout* somente poderá ser adicionado ao plano de negócio após a assinatura do contrato.

A franqueadora oferece todas as garantias de padronização, desta forma, inicialmente a maior preocupação do candidato a franqueado é a localização do local adequado de acordo com vistorias realizadas pela franqueadora.

Todos profissionais passam por treinamentos iniciais e periódicos para conhecer a fundo toda linha de produtos da Contém 1g *Make-Up* e saber quais são as tendências do mercado de cosméticos.

A projeção de atendimento mensal baseada em lojas do mesmo porte em shoppings de outras cidades fica em

torno de 1700 pessoas com um valor médio de compras de aproximadamente R\$ 60,00.

7 ORGANIZAÇÃO

7.1 REMUNERAÇÃO

Equipe que irá trabalhar de forma direta com o consumidor:

Salários e remunerações			
Função	Quantidade	Remuneração Mensal Unitária	Valor Mensal Total
Maquiador (a)- Vendedor (a)	2	1343,20	2686,40
Caixa de Loja	2	1427,15	2854,30
Gerente Geral	1	2014,80	2014,80
Dir. Admin. Financeiro	1	3000,00	3000,00
Diretor de <i>Marketing</i>	1	3000,00	3000,00
Diretor de RH	1	3000,00	3000,00

Quadro 5 – Salários e remunerações

Fonte: adaptada pelos autores baseado na pesquisa salarial Catho on line (09/10)

8 PLANEJAMENTO FINANCEIRO

8.1 INVESTIMENTO INICIAL

De acordo com o livro O segredo de Luisa, o investimento inicial é o valor que o empresário necessita para iniciar sua empresa, acrescido do valor que deverá reservar para o primeiro mês de funcionamento até que o dinheiro das vendas comece a entrar em seu caixa.

Investimento inicial	
Descrição	R\$
Taxa de Franquia	240.000,00
Capital de giro	30.000,00
Luva de Aluguel	12.000,00
Material de limpeza	100,00
Estratégia de <i>marketing</i>	1.800,00
Total	283.900,00

Quadro 6 - Investimento Inicial

Fonte: Adaptada do Livro O segredo de Luísa

Custos fixos são aqueles que a empresa precisa dispor, independente das vendas; nele estão relacionados todos os gastos para empresa caminhar mês a mês.

Custos fixos	
Itens	Valor
Aluguel	R\$ 8.000,00
Telefone + Internet	R\$ 250,00
Salários + Pró-labore	R\$ 16.555,50
Material de limpeza	R\$ 100,00
Material de escritório	R\$ 200,00
Depreciação	R\$ 250,00
Despesas bancárias	R\$ 200,00
Total	R\$ 25.555,50

Quadro 7 – Custos fixos

Fonte: Adaptada do Livro O segredo de Luísa

8.2 ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO (BREAK-EVEN)

O ponto de equilíbrio ou *Break-even* evidencia quanto a empresa precisa vender em unidades para custear sua operação, ou seja, é quando o total de entradas é igual ao total das saídas, o que a empresa arrecadou acima do ponto de equilíbrio torna-se em lucro, abatido todas as despesas.

Segue abaixo um quadro do ponto de equilíbrio da Franquia Contém 1g *Make-Up*, baseada nos 10 produtos mais vendidos (anexo 4) segundo o site da empresa.

Ponto de equilíbrio		
	Mês 1	Ano 1
Preço de venda	R\$ 58,10	R\$ 58,10
Custo unitário	(R\$ 30,00)	(R\$ 30,00)
ICMS 12%	(R\$ 3,37)	(R\$ 3,37)
Margem de contribuição	R\$ 24,73	R\$ 24,73
Total dos custos fixos	R\$ 25.555,50	R\$306.666,00
Ponto de equilíbrio	1034	12408
Receita total	R\$ 60.075,40	R\$ 720.904,80
Custos totais	(R\$ 60.075,40)	(R\$ 720.904,80)

Quadro 8 – Ponto de Equilíbrio

Fonte: Adaptada do Livro O segredo de Luísa

8.3 DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DE EXERCÍCIO.

O DRE – Demonstração do Resultado do Exercício destina-se a evidenciar a composição do resultado formado num determinado período nas operações de uma empresa, gerando informações significativas para a tomada de decisão.

Projeta todas as entradas e saídas de valores para o primeiro ano da empresa Contém 1g *Make-Up*

Ressalta-se que o DRE tem como base a projeção de crescimento nas vendas anual de 10%, aumento do preço dos produtos, salários e despesas em geral em 5% ao ano, iniciando com uma projeção de vendas de 1700 produtos/mês com a média de valores em R\$ 58,10, média retirado dos valores dos dez produtos mais vendidos da empresa Contém 1g *Make-Up* em anexo 3.

DRE					
	58.10 (1700)	61.01 (1870)	64.05 (2057)	67.25 (2262)	70.61 (2488)
	Ano 1	Ano 2	Ano3	Ano 4	Ano5
Receita Bruta (previsão)	R\$ 1.185.240,00	R\$ 1.368.840,00	R\$ 1.581.010,20	R\$ 1.825.501,86	R\$ 2.108.132,16
(-) Depreciação acumulada	R\$ (3.000,00)	R\$ (3.000,00)	R\$ (3.000,00)	R\$ (3.000,00)	R\$ (3.000,00)
(-) Dedução da receita Bruta(imposto 12%)	R\$ (142.228,80)	R\$ (164.260,80)	R\$ (189.721,22)	R\$ (219.060,22)	R\$ (252.975,86)
= Receita líquida de vendas	R\$ 1.040.011,20	R\$ 1.201.579,20	R\$ 1.388.288,98	R\$ 1.603.441,64	R\$ 1.852.156,30
(-) Custos dos produtos vendidos	R\$ (612.000,00)	R\$ (706.868,98)	R\$ (816.423,30)	R\$ (942.819,70)	R\$ (1.088.743,82)
= Margem de contribuição Bruta	R\$ 428.011,20	R\$ 494.710,22	R\$ 571.865,68	R\$ 660.621,94	R\$ 763.412,48
(-) Despesas Operacionais	R\$ (303.666,00)	R\$ (322.329,36)	R\$ (342.152,62)	R\$ (363.195,01)	R\$ (385.531,50)
= Lucro Antes do IR	R\$ 124.345,20	R\$ 172.380,86	R\$ 229.713,06	R\$ 297.426,93	R\$ 377.880,98
(-) IR - 15%	R\$ (18.651,78)	R\$ (25.857,13)	R\$ (34.456,96)	R\$ (44.614,04)	R\$ (56.682,15)
=Lucro Líquido	R\$ 105.693,42	R\$ 146.523,73	R\$ 195.256,10	R\$ 252.812,89	R\$ 321.198,83

Quadro 09 – DRE

Fonte: Adaptada do Livro O segredo de Luísa

8.4 FLUXO DE CAIXA PROJETADO

Fluxo de caixa é a soma das entradas financeiras menos as saídas reais e projetadas, serve para apurar e apresentar os possíveis resultados da empresa.

Fluxo de caixa projetado							
Descrição		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
1. Investimento Inicial	(23.900,00)						(283.900,00)
2. Saldo de Caixa Inicial		30.000,00	209.174,22	469.660,13	835.813,55	1.325.586,65	30.000,00
3. Total de Entradas		1.185.240,00	1.368.840,00	1.581.010,20	1.825.434,00	2.108.132,16	8.068.656,36
4. (-) Total de Saídas		(918.666,00)	(1.000.059,36)	(1.088.664,62)	(1.185.120,31)	(1.290.121,97)	(5.482.632,26)
4.9 (-) Impostos		(68.748,00)	(79.437,60)	(91.735,62)	(105.926,75)	(122.314,06)	(468.162,03)
4.11 (-) Provisão para IR 15%		(18.651,78)	(25.857,13)	(34.456,96)	(44.614,04)	(56.682,15)	(180.262,06)
4.13 (-) Depreciação		(3.000,00)	(3.000,00)	(3.000,00)	(3.000,00)	(3.000,00)	(15.000,00)
5. Fluxo do período	(283.900,00)	206.174,22	466.660,13	832.813,55	1.322.586,45	1.961.600,63	1.952.600,01
6. (-) Reserva de Capital		0	0	0	0		
7. (+) Depreciação		3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	15.000
8. Saldo Acumulado de Caixa	(283.900,00)	209.174,22	469.660,13	835.813,55	1.325.586,65	1.964.600,63	1.967.600,01

Quadro 10 – Fluxo de Caixa Projetado.

Fonte: Adaptada do Livro O segredo de Luísa

9 AVALIAÇÃO DO PROJETO

9.1 PAYBACK

O *payback* demonstra o tempo necessário para que a empresa tenha o retorno do investimento inicial; após este tempo é que realmente a empresa começará a obter lucro, ou seja, é o tempo em que o projeto levará para “se pagar”.

<i>Payback</i> projetado da loja Contém 1g <i>Make-Up</i> .		
Ano	No período	Acumulado
0	(283.900,00)	(283.900,00)
1	209.174,22	(74.725,78)
2	260.485,91	185.760,13
3	366.153,42	551.913,55
4	489.773,10	1.041.686,65
5	639.013,98	1.680.700,63

Quadro 11 – *Payback*.

Fonte: Adaptada pelo autor

Escala a ser utilizada:

$$\begin{aligned}
 74.725,78 & \text{ — } X \\
 260.485,91 & \text{ — } 12 \\
 260.485,91 & \text{ — } X = 74.725,78 \times 12 \\
 260.485,91 & \text{ — } X = 896.709,36 \\
 X & = 896.709,36 / 260.485,91 \\
 X & = 3,44
 \end{aligned}$$

Por meio do *payback*, é possível enxergar que o retorno dos investimentos se dará aproximadamente após 1 ano e 4 meses, um tempo relativamente curto para o valor do investimento inicial, o que demonstra que o investimento do ponto de vista econômico é totalmente viável.

9.2 VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O VPL é a diferença do valor de mercado da empresa e seu custo inicial, caso essa diferença seja negativa, indica que o investimento não é viável, se for positiva demonstra um bom investimento.

Cálculo do valor presente líquido			
	Fn	$1/(1+k)^N$	Valec
Ano	Entrada de Caixas	Fatores Taxa Mínima de Retorno de 20% a.a	Resultado
1	209.174,22	0,833	174.311,85
2	260.485,91	0,694	180.777,22
3	366.153,42	0,579	212.002,83
4	489.773,10	0,482	236.070,63
5	639.013,98	0,402	256.883,62
Total do Valor Atual das Entradas de Caixa			1.060.046,15
(-) Investimento Inicial			(283.900,00)
= Valor			776.146,15

Quadro 12 – Cálculo do valor presente líquido.

Fonte: Adaptada pelo autor

Obs: K= taxa mínima de retorno

N = ano representativo

O valor presente líquido demonstra que o projeto é economicamente viável, pois proporciona resultado positivo à taxa mínima requerida pelos orientadores.

9.3 ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE

Este índice, nada mais é do que a verificação do custo benefício do projeto, em outras palavras, ele demonstra quanto terei de retorno para cada R\$ 1,00 gasto.

Cálculo do índice de lucratividade	
Índice de Lucratividade	
Total do valor Atual das Entradas de Caixa	1.060.046,15
/ Investimento Inicial	283.900,00
= IL	3,73

Quadro 13 – Índice de Lucratividade.

Fonte: Adaptada pelo autor

9.3.1 Análise do índice de Lucratividade

O Resultado demonstra que para cada R\$ 1,00 investido a empresa obterá um retorno de R\$ 3,73 com uma taxa de 20 % a.a.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos 20 anos o setor de HPPC cresceu de forma consistente, enquanto a média de crescimento da construção civil ficou em 1,95% e o PIB 2,68% esse setor obteve a média de 8,95%, evidenciando sua grande importância no cenário nacional.

Mesmo com o momento econômico e político conturbado que o país atravessa, existe uma grande expectativa de crescimento para esse setor em 2017.

Este fator deve-se também a alguns aspectos importantes, como a atuação cada vez mais forte das mulheres no mercado de trabalho, a utilização de tecnologias na criação de novos produtos, fazendo com que a cada dia exista um produto específico pra satisfazer diferentes necessidades que até pouco tempo não existiam.

Outro ponto a ressaltar é o consumo desses produtos por pessoas de diversos gêneros e idades. Existem linhas específicas para o público infantil, infante-juvenil, adulto e idoso, ou seja, o segmento de produtos de beleza está presente em todas as fases da vida.

A franquia Contém 1g *Make-Up*, foi escolhida por atuar no seguimento de cosméticos a mais de 30 anos, apresentando números constantes a seu favor, com baixo índice de reclamações, e com uma linha cada vez mais completa de produtos.

Possui cerca de 180 franqueados, divididos em quiosques e lojas físicas, em ruas principais e shopping. E mais de 80% desses franqueados possuem duas ou mais lojas, demonstrando assim o grande índice de sucesso dessa marca. Seu investimento inicial é recuperado em média no período de 18 meses, conforme o calculo do *payback* apresentado anteriormente, onde também é evidenciado um faturamento no quinto ano de mais de 1,5 milhões de reais.

A localização da implantação da loja no Suzano Shopping foi escolhida devido a grande capacidade econômica da região, e também levando-se em conta o número de pessoas que frequentam o Suzano Shopping e os concorrentes existentes nesse espaço.

REFERÊNCIAS

- CHERTO, Marcelo. **Como investir numa franquia sem entrar numa fria**. São Paulo: Editora Premier Máxima, 2006.
- CHERTO, Marcelo. **Franchising: Revolução no Marketing**. 3ª ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda, 1998.
- CHERTO, Marcelo [et al]. **Franchising: Uma estratégia para a expansão de negócios**. São Paulo: Editora Premier Máxima, 2006.
- DIEHL, Astor Antonio. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- DOLABELA, Fernando. **O Segredo de Luisa**. 30ª ed. São Paulo : Editora de Cultura, 2006.
- FAZZIO Jr, Waldo. **Manual de Direito Comercial**. 7ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GONÇALVES, Vinicius. www.novonegocio.com.br/abrir-franquia/o-que-e-uma-franquia/ acessado em: 06/04/2017 às 21h40min.
- MARTINS, Fran. **Contratos e obrigações comerciais**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1997.
- PAMPLONA, Claudia. **A Engenharia do Franchising**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999.
- PLÁ, Daniel. **Tudo sobre franchising**. Rio de Janeiro: Editora Senac, 2001.
- <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-loja-de-cosmeticos-e-perfumaria,c6287a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD> acessado em: 02/04/2017 às 21h03min.
- www.reclameaqui.com.br/empresa/natura/ acessado em: 10/05/2017 às 19h22min.
- www.reclameaqui.com.br/empresa/contem-1g-beauty/ acessado em: 10/05/2017 às 19h26min.
- www.reclameaqui.com.br/empresa/avon/ acessado em: 10/05/2017 às 19h32min.
- www.reclameaqui.com.br/empresa/boticario/ acessado em: 10/05/2017 às 19h36min.
- <https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2017/> acessado em: 15/04/2017 às 20h02min.
- http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/indicadores_2017.php acessado em: 03/05/2017 às 14h47min.

<http://www.ibge.gov.br/home/> acessado em: 03/05/2017 às 14h55min.

<http://www.contem1g.com.br/principal/> acessado em: 10/03/2015 às 19h10min.

<http://www.jb.com.br/pais/noticias/2017/01/15/com-desemprego-e-criese-economica-pais-caminha-para-nova-onda-de-protestos/>
acessado em: 22/04/2017 às 22h18min.



PROPOSTA DE ESTOQUE DE SEGURANÇA EM UMA PEQUENA REDE DE LANCHONETE EM MOGI DAS CRUZES

PROPOSAL OF A SAFETY STOCK IN A SMALL SNACK BAR IN MOGI DAS CRUZES

**Delson Bispo de Oliveira Junior, Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes,
delson.boj@gmail.com**

**Giovani Bardazzi de Castro, Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes,
giovani Bardazzi@hotmail.com**

**Marcos José Corrêa Bueno, Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes,
marcosjcbueno@gmail.com**

Resumo: O presente artigo tem o objetivo sugerir a implantação do estoque de segurança em uma lanchonete da rede NO PONTO, que fica localizada na cidade de Mogi das Cruzes. Após verificar que há falha em seu sistema de reposição, o estudo calcula através da demanda obtida pela lanchonete, o número mínimo de itens antes de um novo pedido de compras para reposição, assim garantindo a qualidade do serviço. Foi desenvolvido pesquisas bibliográficas que oferecem uma base teórica para o problema estudado e a partir das informações obtidas sobre as demandas dos itens utilizados na empresa, foi elaborado um estudo com propostas de níveis de estoques de segurança. Sugere-se também a adoção de um percentual de atendimento, afim de garantir e satisfazer os clientes com os serviços desenvolvidos, com melhoria na gestão do estoque e redução com custos imprevisíveis.

Palavras-chave: Estoque de Segurança; Nível de Serviço; Demanda

Abstract: This article aims to suggest a deployment of the security stock in a snack bar in the NO PONTO network, which is located in the city of Mogi das Cruzes. After checking that there are errors in the replacement system, the study calculates through the demand obtained by cafeteria, the minimum number of items before a new purchase order for replacement, as well as ensure a quality of service. It was developed bibliographic research that desires a theoretical basis for the problem studied and from the information obtained on the demands of the items used in the company, a study was developed with objectives of levels of security stocks. It is also suggested to adopt a percentage of service, in order to guarantee and satisfy customers with the services developed, with better inventory management and reduce the unpredictable costs.

Keywords: Safety Stock; Service Level; Demand



1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia, com as exigências dos clientes e a forte concorrência do mercado, as lanchonetes estão diversificando suas formas de atuação no sentido de conquistar ou manter sua clientela fidelizada. E este cenário se aplica muito no segmento de refeições rápidas, os fast foods.

O fast food é um sistema de produção em massa, que atinge um mercado que passa por cima de costumes e tradições, seu objetivo principal é atender todos os pedidos mais rápido possível e, o alto processamento dos pedidos e o alto giro na demanda fazem com que esse modelo de negócio, ganhe mais mercado com o passar dos anos. Esse tipo de comércio transformou a cozinha tradicional, com preparação de pratos típicos e mais demorados na execução, para uma cozinha industrial, diversificando, num primeiro momento, os produtos nacionais para finalmente padronizá-los e homogeneizá-los em nível mundial, guardando pequenas diferenças. (ORTIGOZA, 1997)

De acordo com o relatório da Mintel (2013), o cenário de empresas de fast food no Brasil vem crescendo bastante, alcançando grande faturamento em 2015, com alta de 82%, comparado ao ano de 2008. Em 2013 eram por volta de 406 mil pontos de venda, entretanto, a Mintel prevê crescimento de 47% de restaurantes de fast food no país, o que representa quase o número de 480 mil restaurantes até 2018, momento em que a estimativa de faturamento do mercado será cerca de R\$ 75 bilhões. (Mintel, 2013).

Contudo, o objetivo deste artigo é oferecer uma proposta para que a lanchonete tenha um estoque de segurança, assim obtendo um controle sobre seu estoque, determinar o nível do estoque de segurança, para garantir a qualidade dos seus serviços e que não haja a falta de produtos no decorrer dos processos e comparação com níveis de serviço de satisfação que a empresa deseja obter. Para atingir tal objetivo, foi analisado os dados a partir das pesquisas elaboradas por Esposito e Santos (2017) como referencial deste estudo.

De acordo com os resultados obtidos no estudo, identifica que para o atendimento com nível de serviço estipulado em 99%, os custos são altíssimos e não viáveis para a empresa e que a manutenção do estoque, garantindo a reposição no período correto, evita-se custos com despesas indesejáveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 METODOLOGIA

Este artigo baseia-se em metodologia de pesquisa descritiva exploratória, com um estudo de caso em uma pequena rede de lanchonetes em Mogi das Cruzes. Por ser um tipo de pesquisa muito específica, quase sempre ela assume a forma de um estudo de caso (GIL, 2008)

A pesquisa descritiva, segundo Demo (1995), procura descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados. A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema. Esta pesquisa normalmente apresenta uma pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2008) fundamenta a base teórica para o estudo do problema.

2.2 SURGIMENTO DA REDE DE LANCHONETE NO PONTO

Em 1990, vindos de Fortaleza – CE, Francisco Chagas e sua esposa Maria do Socorro chegaram a São Paulo com desejo de realizar seus sonhos.

Visitando frequentemente a lanchonete de um amigo, teve a oportunidade de substituir um dos funcionários e assumir o trabalho. Foi naquele instante que iniciava sua trajetória no ramo alimentício.

Quando se mudou para Mogi das Cruzes – SP, Chagas começou a trabalhar em padarias tradicionais da cidade, foi adquirindo experiência e percebendo as oportunidades do mercado. Foi então que seu sonho de empreendedor se iniciou abrindo uma cafeteria na cidade. O reconhecimento do seu serviço e as altas demandas de pedidos, a cafeteria começou a desenvolver novos serviços surgindo assim o modelo de negócio atual, a lanchonete Lanches No Ponto. Veja figura 1, com as localizações das lanchonetes.

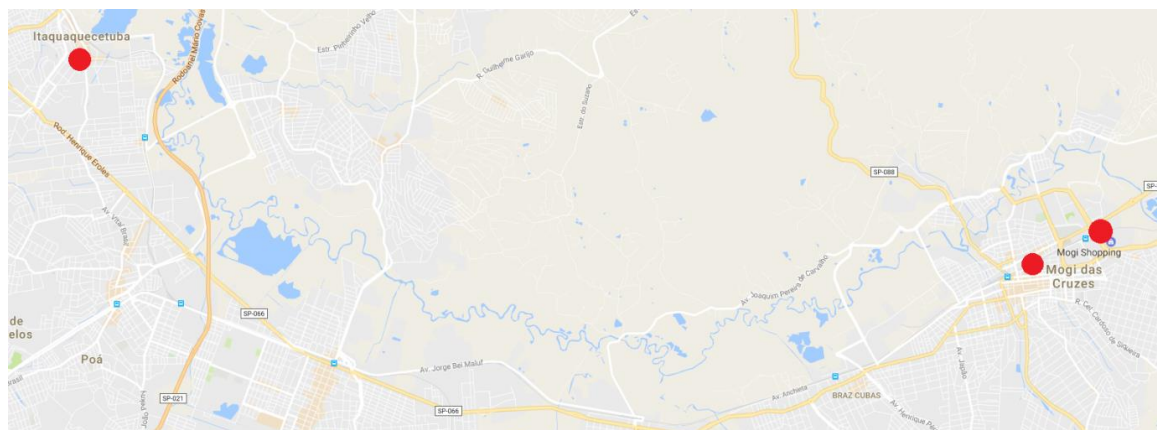


Figura 1 - Localização da rede de lanchonetes No Ponto no Alto Tietê. Fonte: Adaptado Google Maps (2017)

2.3 ATIVIDADES LOGÍSTICAS DA LANCHONETE NO PONTO

O profissional responsável pela elaboração dos produtos deverá programar e administrar as atividades, além de dominar todo o processo envolvido, por exemplo, quanto de insumos poderá ser preparada na véspera e como ela deverá ser mantida (acondicionada) até o momento de ser utilizada no preparo. Quanto, como e com quais equipamentos irá preparar os ingredientes; como administrar o estoque de matéria-prima de tal forma que não falte na hora da produção; que os ingredientes não fiquem acondicionados por muito tempo; e que os fornecimentos de matéria-prima não ocorram todos os dias. O profissional deve saber o processo de manuseio e preparo dos alimentos, como: seleção, embalagem, armazenamento, preparo, etc.

Destaca-se também, as seguintes atividades:

- Pedido de compras: o pedido normalmente é feito grandes quantidades, visando reduzir custos com obtenção de desconto pelo volume comprado, estão entre elas: carne, filé de frango, calabresa, polenta, batata, mandioca, alface entre outros, e a aquisição de produtos acabados complementares que são os refrigerantes, pães, etc.;
- Pedido de vendas: Os pedidos de vendas são feitos por canais de venda direta da lanchonete e podem ser eles: presencialmente (o cliente vai até a lanchonete e faz o pedido), delivery (o cliente pede por telefone) e/ou por aplicativos.
- Processamento de matéria prima: A matéria prima é processada de acordo com a quantidade que será usada no dia e armazenada caso haja sobra;

- Produção mediante pedido: O lanche ou porção será confeccionada conforme as especificações do cliente e quantidade de matéria prima existente;
- Entrega do pedido: pedidos feitos por aplicativo ou delivery, será acrescentado a taxa de frete e repassado ao consumidor.

2.4 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUE

O processo de administração de materiais, apresentado por Dias (2010), é a forma pela qual se administra a otimização de investimentos em estoques, aumentando a eficiência de planejamento e controle, de maneira a minimizar as necessidades de capital investido em estoques.

A administração de materiais para Viana (2012), é o planejamento, o controle de todas as atividades ligadas a este setor referente a aquisição de materiais, para a possível formação de estoques, desde a fase da concepção até seu consumo final e ainda a coordenação de todo o processo.

Afirma Pozo (2010) que a importância de se administrar de forma correta os materiais, fica mais evidente quando os bens necessários não estão disponíveis no momento exato e correto para atender as necessidades de mercado, podendo-se assim notar a existência de uma inadequada administração de estoques.

Uma boa administração de materiais significa segundo Pozo (2010), coordenar de forma eficaz a movimentação de suprimentos de acordo com as exigências de produção, de modo que se aplique o conceito total as atividades de suprimento logístico de modo a adquirir vantagem da contraposição da curva de custo, ou seja, o objetivo maior da administração de materiais é dispor do material certo, no local de produção certo, no momento certo e em condição de utilização ao custo mínimo possível para plena satisfação de clientes.

Dentro da administração de materiais no que envolve processo de compra, Gonçalves (2013), destaca que tal processo é o termo utilizado para definir a pratica ou responsabilidade de promover a busca de materiais ou serviços com o objetivo de suprir a necessidade da empresa, que pratica não envolve todos os fluxos de seus processos envolvidos, define apenas o ato de processar aquisições de materiais e suprir no momento exato.

2.5 ESTOQUE DE SEGURANÇA

A busca por custos menores, sempre fazem com que as empresas reduzam o máximo possível de seus estoques, mas a existência é fundamental para o andamento da produção, atendimento de demanda, vendas, etc. Quanto menor o estoque, melhor financeiramente para as empresas, pois eles representam dinheiro parado aos empresários, conseqüentemente, gerando custo aos mesmos.

Ballou (2006) define estoque de segurança como: que se trata de certa quantidade de estoque necessária para suprir a demanda dada a incerteza na própria demanda e no lead time. Portanto, o estoque de segurança só é aplicado aos modelos de estoque estocásticos.

Buzacott e Shanthikumar (1994) dizem que nos modelos estocásticos, o estoque de segurança tem como finalidade balancear o custo de estoque com o custo da falta de estoque. Esse balanço, segundo Winston (2003), também é chamado de nível de serviço.

De acordo com Baker (1985), admitindo que as incertezas influenciam o nível de serviço são normalmente distribuídas, um fator de serviço K é atribuído para um nível de serviço desejado, ou seja, o fator K é o múltiplo de desvios-padrão da fonte de incerteza, e pode ser obtido através do escore z da distribuição normal padrão. Por exemplo, para um nível de serviço desejado de 90%, o fator K seria de 1,28 desvios-padrão da incerteza envolvida. Veja quadro 1.

Nível de Serviço	Valor de Desvio Padrão (Z)
90%	1,28
95%	1,64
99%	2,32
99,5%	2,56

Quadro 1 – Valores de desvio padrão. Fonte: Martins e ALT (2009)

Segundo Santos e Rodrigues (2006), quando a demanda é incerta, normalmente distribuída e se o lead time tem um desvio padrão muito pequeno (ou nulo), o estoque de segurança pode ser seguramente aproximado conforme figura 2:

$$ES = z\sigma_d\sqrt{t}$$

Figura 2 – Fórmula para cálculo do estoque de segurança. Fonte: Martins e ALT (2009)

Onde:

- ES = Estoque de segurança;
- Z = desvio padrão;
- d = lead time de entrega;
- t = tempo.

A partir dos dados informados acima, como a fórmula para cálculo do estoque de segurança, é necessário o conhecimento da demanda. No próximo tópico, uma breve descrição da demanda dependente e da demanda independente e qual se enquadram ao estudo deste artigo.

2.6 DEMANDA DEPENDENTE

Segundo Orlicky (1975), a demanda dependente é diretamente relacionada ou deriva, ou ainda, é função da demanda de um outro item ou produto existente no estoque. Esta demanda pode ser calculada e, deve ser determinada pela demanda dos outros itens dos quais é função.

Portanto, definimos a demanda dependente como aquela que depende da demanda de outros produtos e/ou serviços, ou seja, os itens de demanda dependente são usados na produção interna de outros itens. Conhecendo a demanda dos segundos, conhece-se a demanda dos primeiros.

2.7 DEMANDA INDEPENDENTE

Segundo Orlicky (1975), uma demanda é independente quando não tem relação com a demanda de outros itens, portanto quando não é uma função da demanda de qualquer dos outros itens de estoque. A demanda independente deve ser prevista.



O melhor exemplo de um item de demanda independente são os produtos acabados. Sua demanda é dada pelo mercado e não por outro produto. Por sua vez, os componentes e materiais utilizados na fabricação de um produto final são itens de demanda dependente, uma vez que a quantidade a ser produzida do produto final determinará a demanda daqueles componentes e materiais.

Figura 3, demonstra o diferente comportamento dos tipos de demanda.

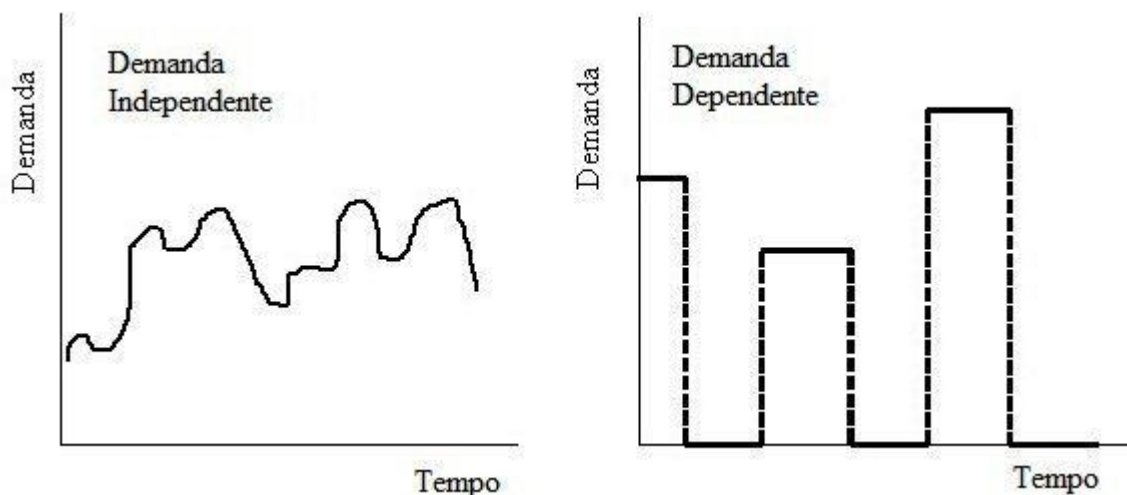


Figura 3 – Representação das demandas dependente e independente. Fonte: Martins (2013)

2.8 NÍVEL DE SERVIÇO

“Nível de serviço ou nível de atendimento é o indicador de quão eficaz foi o estoque para atender às solicitações dos usuários. Assim, quanto mais requisições forem atendidas, nas quantidade e especificações solicitadas, tanto maior será o nível de serviço” (MARTINS E ALT, 2009, p. 202).

Atualmente, o que mais diferencia as empresas são suas estratégias competitivas. De acordo com Winckler (2009) os três principais tópicos de estratégia são: foco no produto, foco no preço e foco no cliente. Cujo último tópico, visa buscar serviços e melhorias que influenciam na tomada de decisão do cliente em relação as demais.

O ideal é conhecer seus clientes e ter conhecimento do que eles mais valorizam no nível de serviço, por exemplo: satisfação, tempo entre o pedido e a entrega, atendimento, normas de qualidade, entre outros.



Um dos maiores desafios da logística é ter bom desempenho no nível de serviço, Ballou (1993, p.73) define este como: “fator-chave do conjunto de valores logísticos que as empresas oferecem a seus clientes para assegurar sua fidelidade”.

Neste caso, com o foco na lanchonete, o nível de serviço não é necessário obter a excelência, por se tratar de um produto em que a demanda varia, por seus clientes terem desejos diversificados e também para que não haja a necessidade de se manter um alto estoque de matéria-prima de produtos perecíveis, na qual pode haver perdas com o produto acondicionado por muito tempo, por exemplo, a qualidade dos alimentos. Portanto, é imprescindível que haja atenção, desde a confecção do produto até o armazenamento dos alimentos, porém não necessário o alto volume de estoque para atender toda a demanda.

3 PROPOSTA AO CASO

3.1 SITUAÇÃO ATUAL

A lanchonete possui em sua matriz uma central de abastecimento, onde processa todos os insumos, porém cada unidade é responsável pelo controle do estoque. A lanchonete matriz abastece também sua segunda loja, que se situa dentro do shopping Center de Mogi das Cruzes, com uma distância aproximadamente de 3km e recentemente inaugurou sua terceira loja localizado no Shopping de Itaquaquecetuba, com uma distância aproximadamente de 25 km, que também será reabastecido pela lanchonete principal.

O foco deste estudo é para sua segunda unidade, no caso a loja localizada no shopping de Mogi das Cruzes e com base nas vendas mensais, para que não haja problema com falta de produtos no estoque durante o preparo das refeições. Foi feito o estudo embasado nos principais produtos para a produção dos lanches e porções da loja, no caso: os pães, hambúrgueres, filé de frango, calabresa, alface, tomate (principais produtos para elaboração dos lanches e produtos de demanda dependente) e refrigerante, batata e mandioca (itens secundários a venda dos lanches). Foi aplicado um cálculo para mensurar o valor ideal para um estoque seguro.

Analisando os dados relacionado à venda mensal, procura-se entender a demanda que a loja tinha e conhecer os maiores picos de venda, qual tipo de lanche era mais



procurado pelo consumidor, para então estabelecer o nível do estoque de segurança.

Conforme o quadro 2, demonstra valores em unidades de consumo mensal dos produtos.

MESES	CONSUMO DE ITENS (QUANTIDADE MENSAL EM UNIDADES)								
	Pães	Hambúrguer	Filé de frango	Calabresa	Refrigerante	Batata	Mandioca	Alface	Tomate
JAN	5500	3300	1650	550	5225	920	280	1100	2750
FEV	4800	2880	1440	480	4560	880	250	960	2400
MAR	5000	3000	1500	500	4750	835	260	1000	2500
ABR	4900	2940	1470	490	4655	860	270	980	2450
MAI	5100	3060	1530	510	4845	790	270	1020	2550
JUN	6000	3600	1800	600	5700	910	290	1200	3000
JUL	6500	3900	1950	650	6175	980	310	1300	3250
AGO	4900	2940	1470	490	4655	790	240	980	2450
SET	4500	2700	1350	450	4275	760	220	900	2250
OUT	4800	2880	1440	480	4560	880	250	960	2400
NOV	5200	3120	1560	520	4940	850	250	1040	2600
DEZ	5300	3180	1590	530	5035	890	270	1060	2650
TOTAL	62500	37500	18750	6250	59375	10345	3160	12500	31250

Quadro 2 – Representação de venda mensal. Fonte: próprios autores (2017)

Todos os números coletados representam a unidade do insumo, exceto que: para cada lanche feito é utilizado meio tomate, ou seja, uma unidade de tomate é suficiente para elaboração de dois lanches do cardápio. E, para cada “pé de alface”, é utilizado para elaboração de cinco lanches.

Durante os meses de repouso escolar, considerado os meses de férias (janeiro, junho, julho, dezembro), o pico de venda é maior em relação aos outros meses, porém não uma quantia na qual seja extraordinariamente alta em relação aos demais meses. Percebe-se também, que nos meses de junho e julho são as maiores



demandas, justamente pelo período de repouso escolar e também pelo fato de muitas famílias optarem por viajar no fim de ano, assim sendo os principais meses de venda para a lanchonete.

A lanchonete vende mais do que compra e frequentemente sofre com falta de produtos em estoque, e para resolverem o problema, recorrem a viagens emergenciais, no que acabam aumentando os custos com transporte, perda de vendas até mesmo a perda da qualidade do seu produto por não ter tido um preparo inicial.

3.2 CÁLCULO DO ESTOQUE DE SEGURANÇA

Através da fórmula de cálculo de estoque de segurança, chegamos aos valores desejados. O lead time de entrega do fornecedor ocorre a cada dois dias; nota-se que o Z é o coeficiente da distribuição normal padrão, ou seja, é o nível de atendimento (percentual) que a empresa define. Na maioria dos casos, as empresas definem 95% para o seu nível de serviço. No próximo quadro, veremos os valores ideais de estoque para cada item mensurado, veremos também a diferença dos valores dependendo no nível de serviço desejado quanto impactaria nos custos para manter um grande estoque.

Conforme os quadros 3, 4 e 5, mostra como exemplo o cálculo do estoque de segurança para três diferentes níveis de atendimento do item pão, pois é o insumo que mais tem movimentação na lanchonete.

NÍVEL DE SERVIÇO 90%
Es = desvio padrão da classe x Z alpha x raiz 2/30
CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA - pães
desvio padrão = 561,69
Z alpha (90%) = 1,28
raiz 2/30 = 0,258
Estoque de Segurança = 185,46

Quadro 3 – Cálculo do estoque de segurança com nível de serviço em 90%. Fonte: Próprios autores (2017)



NÍVEL DE SERVIÇO 95%
$Es = \text{desvio padrão da classe} \times Z \text{ alpha} \times \text{raiz } 2/30$
CALCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA - pães
desvio padrão = 561,69
Z alpha (95%) = 1,64
raiz 2/30 = 0,258
Estoque de Segurança = 237,62

Quadro 4 – Cálculo do estoque de segurança com nível de serviço em 95%. Fonte: Próprios autores (2017)

NÍVEL DE SERVIÇO 99%
$Es = \text{desvio padrão da classe} \times Z \text{ alpha} \times \text{raiz } 2/30$
CALCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA - pães
desvio padrão = 561,69
Z alpha (99%) = 2,32
raiz 2/30 = 0,258
Estoque de Segurança = 337,59

Quadro 5 – Cálculo do estoque de segurança com nível de serviço em 99%. Fonte: Próprios autores (2017)

Nota-se que, para cada nível de serviço desejado a um valor diferente para cada item, logo quanto maior o nível escolhido pela empresa, maior será o número de insumos em seu estoque, conseqüentemente aumentando o custo da operação. Para ver a real diferença entre valores, hoje em dia, o mercado para pães é praticado em média R\$20,00 reais/15 unidades. Vejamos a diferença de custos, no quadro a seguir.

Nível de serviço	Quantidade de pães para o estoque de segurança	Valor em R\$
90%	185	R\$ 246,67
95%	238	R\$ 317,33
99%	338	R\$ 450,67

Quadro 6 – Comparação em valores. Fonte: Próprio autores (2017)

Com um cálculo simples, você consegue identificar e analisar a real diferença de valores dependendo do nível de serviço desejado pela empresa.



Conforme representação do quadro 7 é feito a comparação dos níveis de serviço e o número dos valores para a utilização do estoque de segurança, e seguindo os mesmos procedimentos dos cálculos anteriores, é reconhecido os valores ideais para o estoque dos produtos.

Nível de serviço	Z alpha	Pães	Hambúrguer	Filé de frango	Calabresa	Refrigerante	Batata	Mandioca	Alface	Tomate
90%	1,28	185,46	111,27	55,64	18,55	176,19	20,57	7,88	37,09	92,73
95%	1,64	237,62	142,57	71,29	23,76	225,74	26,35	10,10	47,52	118,81
99%	2,33	337,59	202,56	101,28	33,76	320,71	37,44	14,35	67,52	168,80

Quadro 7: Estoques de segurança Fonte: Próprio autores (2017)

Quando a prioridade é atingir 90% de nível de serviço, não se possui um custo muito elevado em relação ao estoque de segurança, em contrapartida, este nível de serviço sugere a probabilidade de não atendimento de todos os clientes, mas este fator não impede a redução dos lucros, pois você estará atendendo uma boa porcentagem de demanda.

Para um melhor desempenho, foi acrescentado na simulação 5% em nível de serviço. O estoque aumentaria dos atuais 185 unidades de pães para 238 unidades, ou seja, um investimento de 28,12%. Noventa e cinco por cento (95%) é o nível de serviço é o mais utilizado pelas empresas, justamente por estar preparada para atingir uma parcela quase que completa da sua demanda e apesar disso, não necessitar de um valor alto de estoque de segurança e é um ótimo equilíbrio entre manter um bom nível de serviço e uma economia em relação ao estoque.

Para efeito de comparação, trabalhar na margem dos 99% de nível de serviço, seria uma ótima escolha para atender quase que toda a demanda, porém os altos custos com estoque de segurança deixariam o processo inviável. Em uma análise rápida, é possível perceber uma proporção de quase o dobro de itens em estoque e em capital, quando é desejado aumentar o percentual de atendimento em 9%, por este motivo não muitas empresas não optam pelo atendimento perfeito, na mesma linha de raciocínio de análise, não é recomendável para a lanchonete o nível de serviço em 99%.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo propor um nível de estoque de segurança para a rede de lanchonete NO PONTO, especificamente para a segunda unidade do grupo. Destaca-se também, as atividades importantes que contribuem positivamente para a qualidade de nível de serviço oferecido pela loja, como um bom processamento dos insumos, armazenagem adequada, processos que contribuem para competitividade no mercado.

A lanchonete sofria com falta de produtos em seu estoque e com isso, recorria a viagens emergenciais para suprir o erro com a falta de estoque e esses detalhes acabam elevando no custo para a empresa em si e conseqüentemente, reduzindo o lucro. Para resolver este problema encontrado no cotidiano da lanchonete, o estudo sugere a implantação do estoque de segurança e oferece três níveis de serviço, comparando dados e valores.

Com o conhecimento da demanda da lanchonete, fica sugerido para a empresa que atuem com o nível de serviço em 90%, além de garantir o atendimento de uma grande quantidade de clientes, os custos não são elevados comparando com os outros níveis proposto no estudo. Como apresentado anteriormente, os valores e itens em estoque duplicam quando se tem por objetivo o aumento no atendimento em apenas 9%.

Por fim, fica também a sugestão da adoção desta prática para as outras unidades, assim evitando problemas com falta de insumos para preparação dos lanches e uma melhor garantia na administração do estoque, evitando perdas, custos inesperados e eficiência nos processos logísticos da empresa.

5 REFERÊNCIAS

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

BAKER, K. R. **Safety Stocks and Component Commonality**. *Journal of Operations Management* Vol.6, n.1, p.13-22, 1985.

BOWERSOX, D.J.; COOPER, M. B.; CLOSS, D.J. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. New York: Bookman, 2002.

BUZZACOTT, J. A. & SHANTHIKUMAR, J. G. **Safety Stocks versus Safety Time in MRP Controlled Production Systems**. Management Science Vol. 40, n.12, p.1678-1689, 1994.

CHING, H.Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply chain**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

DIAS, M.A.P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 6.ed. São Paulo: Atlas S.A., 2009.

EISENHARDT, K.M. **Building theories from case study research**, *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

ESPOSITO, Alfredo B. A.; SANTOS, Gustavo C. L. S. **O estudo da aplicação da reposição contínua em pequena rede de lanchonetes**. VIII Fateclog. Congresso de Logística da Fatec. São Paulo, 2017.

FARIA, Ana Cristina, COSTA, Maria de Fátima Gameiro. **Gestão dos custos logísticos**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GARCIA, E. S.; LACERDA, L. S.; AROZO, R. **Gerenciando incertezas no planejamento logístico: o papel do estoque de segurança**. Revista Tecnológica, v. 63, p. 36-42, fev. 2001.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Paulo Sergio. **Administração de materiais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LUSTOSA, L. J.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O. L.; OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Elsevier, 2008.

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Renato. 3º Edição **Administração de materiais e recursos Patrimoniais**, Saraiva, 2009.

MINTEL. **Mercado de fast-food deve faturar mais de R\$ 50 milhões em 2013**. Disponível em: <<http://brasil.mintel.com/imprensa/alimentos-e-bebidas/mercado-de->



fast-food-deve-faturar-mais-de-r-50-bilhoes-em-2013>. Acesso em 13 de agosto de 2017.

ORLICKY, J.A. (1975). **Material Requirements Planning: the new way of life in Production and Inventory Management**, McGraw-Hill, 1975.

ORTIGOZA, S.A. (1997). **O fast food e a mundialização do gosto**. Caderno de Debate, 21-45.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma Abordagem Logística**. São Paulo: Atlas, 2010.

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO EM UM PROCESSO DE ARMAZENAGEM

APPLICATION OF THE SIMULATION TOOL IN A STORAGE PROCESS

Michael Diniz de Sousa, Fatec Zona Leste, michael.diniz@hotmail.com
Daniel Gomes Moreira, Fatec Zona Leste, dan.poseidan@gmail.com

Resumo: Na grande maioria das empresas, todo processo que é exercido internamente, busca-se a eficiência a fim de evitar ociosidade e também gargalos em setores com maior movimentação. Um bom planejamento de todos os setores logísticos e de produção, assim como o bom relacionamento com clientes e fornecedores, além de evitar conflitos internos, são essenciais para evitar custos desnecessários. Este artigo irá apresentar um cenário de um centro de armazenagem de uma empresa denominada ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO SAMIR LTDA, que atua no setor de armazenagem e distribuição, e estão subdivididos em diversos setores, desde a chegada dos materiais para a conferência e armazenagem, até a expedição dos produtos. Serão avaliados alguns cenários logísticos para definir qual será de fato implementado, analisando também em qual processo encontra-se o gargalo e qual seria a melhor maneira de solucioná-lo, visando uma maior eficiência nas etapas do processo e também o melhor cenário visando a redução de custos para a empresa. Utilizaremos a ferramenta de Simulação e teoria das filas, juntamente com o software Arena e o Excel, para uma tomada de decisão de qual será a melhor ação a ser tomada para aplicar um novo processo buscando uma melhor eficiência.

Palavras-chave: Simulação; Arena; Armazenamento.

Abstract: *In the great majority of companies, every process that is carried out internally, seeks efficiency to avoid idleness and bottlenecks in sectors with greater movement. Good planning of all logistics sectors, production and good relationship with customers and suppliers, in addition to avoiding internal conflicts, has the purpose of avoiding unnecessary costs. This article will present a scenario of a storage center of a company called ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO SAMIR LTDA, which operates in the warehousing and distribution sector, where the presented data are real, and are subdivided in several sectors, from the arrival of the materials to the conference and storage until the shipment of the products. It will be evaluated some logistic scenarios to define what will be implemented, also analyzing in which process the bottleneck is found and what would be the best way to solve it, aiming at greater efficiency in the process steps and the best scenario aiming at the reduction costs for the company's overall scenario. We will use the Simulation and queuing theory tool, along with the Arena and Excel software, to decide about what will be the best scenario to implement a new process for better efficiency.*

Keywords: Simulation; Arena; Storage.

1 INTRODUÇÃO

Toda fábrica, independente do ramo que exerça, sempre terá um centro de armazenagem, seja ele um micro depósito, ou até mesmo grandes centros de distribuições.

Ultimamente, as empresas vêm buscando cada vez mais otimizar o tempo de serviço dentro dela, onde começa no pedido de compra e vai até a expedição do produto. Um dos grandes responsáveis pelo tempo que o produto chega até o cliente que o está adquirindo, é o centro de Distribuição, pois nele se aloca todos os produtos que foram fabricados e deverão ser entregues aos seus destinatários.

Quanto mais esse local de armazenagem realizar processos manuais e não automatizados, poderá ocorrer com mais frequência, atraso nas entregas, onde para que se possa ter um bom controle dos produtos que chegam e saem, o responsável pela função, deverá realizar controles manuais, e que de certa forma não são tão precisos.

Este Estudo de Caso irá analisar o processo de armazenagem da empresa ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO SAMIR LTDA, desde o momento da chegada de seus produtos, que no caso são produtos gerais, até a expedição do mesmo, sempre analisando um a um dos processos que ocorram nesse meio tempo. Como se trata de uma empresa de pequeno porte, a mesma não possui softwares que auxiliam no processo de armazenagem, onde os responsáveis por essa atividade, devem realizar controles individuais.

Os dados que foram coletados para essa análise foram feitos num período de 5 dias, mostrando todos os processos que são realizados diariamente, num período de 8 horas ao dia. O objetivo é analisar onde se encontra o gargalo, para que assim possamos criar soluções que venham a solucionar o problema em questão.

Este artigo começa explicando o que é a ferramenta de simulação e como a mesma pode nos ajudar em processos de tomada de decisão, definindo também todas as ferramentas que utilizamos para aprimorar o fluxo de armazenagem. Em seguida serão apresentados os dados coletados para assim, realizarmos uma análise mais detalhada e com o auxílio do software Arena e Excel, determinarmos quais as

possíveis soluções para que possamos resolver o gargalo, e o processo comece a ter um aumento significativo no todo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A simulação vem sendo aplicada como uma ferramenta da Pesquisa Operacional, para tomada de decisões e análises mais aprofundadas, onde se pode montar e modelar todos os processos realizados em um determinado sistema, verificar as atividades que estão sendo desenvolvidas dentro desse sistema em questão, e então com base nisso, determinar qual a melhor maneira de solucionar, ou ao menos minimizar, tais efeitos, através de simulações e tomada de decisão realizada na própria ferramenta.

De acordo com Hîncu e Luban (2009), um modelo de simulação pode ser uma ferramenta útil e versátil para se obter percepções sobre o funcionamento do sistema.

Essa ferramenta auxilia diversas empresas, por exemplo, na tomada de decisões que reflitam diretamente nos resultados, onde se definirá qual o melhor processo ou caminho a ser tomado por ela.

Segundo Bancks (2006), a simulação é uma representação de um processo do mundo real, onde envolve a geração de um sistema artificial e, através de observação deste sistema, são retiradas as conclusões a respeito das características de operação do sistema real.

Essas conclusões, são geralmente, onde encontra-se o gargalo de determinado sistema, e é aí que será tomada a decisão de como resolver, onde a própria ferramenta fornece recursos para que se simule tal condição a fim de melhorar o processo.

E para complementar o que Bancks cita, e citado por PEGDEN (2007) pode-se dizer que em um mundo de crescente competitividade e novos desafios, a simulação se tornou uma ferramenta muito poderosa para o controle, planejamento e projetos de diversos sistemas.

2.1 GESTÃO DE ESTOQUE

De acordo com Machuca et al. (2006) A gestão de operações possui uma grande importância nas empresas, onde tem como objetivo a evolução dos processos internos de uma empresa, aumentando assim a sua competitividade e atendendo a necessidade da demanda.

Para que uma empresa possa ser competitiva frente ao mercado nacional e internacional, é imprescindível que a mesma possua uma boa gestão de operações, utilizando corretamente todo o tempo que possui, para assim evitar ociosidade nos processos e com os trabalhadores. Todo processo deve ser muito bem analisado para que não haja nenhum tipo de má execução, atrapalhando assim o andamento do restante da cadeia.

Para que se possa ter uma melhor gestão da operação da empresa é necessário que o responsável saiba como funciona todo o processo e a função de cada funcionário, para então determinar se realmente há uma sobrecarga ou ociosidade por parte do funcionário, ou se estão sendo prejudicados por algum erro de execução de cada etapa do processo.

2.2 TEORIA DAS FILAS

A fila é um processo onde diversas pessoas chegam de todas direções para um único lugar, onde haverá uma organização (na maioria das vezes) por ordem de chegada, e assim que são atendidos, se deslocam do local para que o próximo possa ser atendido da mesma maneira.

De acordo com Fogliatti (2001), a teoria das filas é um processo onde é analisado criticamente a maneira como a fila se comporta, para assim determinar quais as maiores probabilidades de acontecimentos e fins que ela pode ter, sempre levando em consideração o maior número de variáveis possíveis, para ser ter uma probabilidade mais exata.

Segundo Monks (1987) a teoria das filas se dá pelo modo quantitativo de chegada e espera. Para ele as filas de chegadas muitas vezes podem ter uma contínua espera, mesmo que o sistema esteja atendendo suficientemente. Isso acontece porque o

tempo de chegada na maioria das vezes é diferente do tempo de atendimento, gerando assim uma espera, mas essa espera não chega a ser um gargalo, pois é algo normal do processo.

Para que se possa estabelecer uma fila, alguns fatores são predominantes, entre eles estão os citados por Andrade (2002) forma de chegada, forma de atendimento, comportamento e estrutura das filas. A estrutura da fila é essencial para que se possa determinar como será o restante do processo.

2.3 SIMULAÇÃO

Conforme falado por Miyagi (2007), a simulação é um processo onde retrata-se com a maior quantidade de informações, o processo de uma determinada empresa ou setor.

Através da simulação, é possível observar o cenário dentro de um setor, ou como um todo da empresa, e testar diferentes maneiras pelas quais pode-se melhorar o processo, sem que haja a necessidade de interferir no processo real, ajudando a observar alternativas sem haver a necessidade de parar processos para realização de testes. Complementando isso, Bateman et al. (2013) afirma que dessa maneira a simulação mostra a sua importância para as empresas em seus processos, não como algo que irá de fato resolver diretamente, mas como uma ferramenta de apoio que traz propostas alternativas para que a empresa possa modificar todo o processo para a melhor maneira possível.

De acordo com Prado (1999), O Arena é basicamente formado por um sistema de módulos (retângulos) que são associados aos diversos comandos que serão utilizados dentro do processo, sendo uma espécie de elementos da programação. Os módulos básicos que todos os sistemas devem ter são as entidades, que representam qual o objeto ou pessoa que transita naquele processo; as estações de trabalho que representam o setor ou local que será realizado a função e os fluxos que é o caminho que a entidade percorrerá dentro do processo.

2.4 SOFTWARE ARENA

Segundo Prado (2010) o Arena é um software que foi lançado em 1993 pela empresa americana Systems Modeling, criada pela união de dois programas, SIMAN e CINEMA.

De acordo Fioroni (2007) o funcionamento conceitual de um modelo no Arena acontece da seguinte maneira: o usuário descreve, durante a construção do modelo, todos os elementos estáticos como recursos e outros, e também as regras de comportamento a serem seguidas. Ao se iniciar a simulação, os elementos dinâmicos (entidades) entram no modelo, interagem com os elementos estáticos e circulam conforme as regras que foram modeladas.

Além dos processos citados, o software também consegue nos dar uma ideia dos custos que aquele processo gera para a empresa, abrindo uma possibilidade de analisar e definir um novo processo que venha otimizar tempo, evitar ociosidade e também diminuir custos, que provavelmente seja o fator preponderante para a empresa.

3 METODOLOGIA

De acordo com Marconi e Lakatos (2003 p. 83) O método é um sistema de atividades racionais que, com maior segurança e economia, ajuda a chegar no objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser percorrido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Segundo Fonseca (2002), a metodologia é um estudo da organização, caminhos a serem trilhados, para que se possa realizar um estudo ou pesquisa. Etimologicamente, significa, estudo dos caminhos, dos meios que são utilizados para se realizar a pesquisa científica.

Já Minayo (2007, P.44) faz uma definição mais generalizada a respeito de metodologia:

(...) a) como a discussão epistemológica sobre o “caminho do pensamento” que o tema ou o objeto de investigação requer; b) como a apresentação adequada e justificada dos métodos, técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação; c) e como a



“criatividade do pesquisador”, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou de qualquer outro tipo específico de resposta às indagações específicas.

Neste artigo aplicou-se o método quantitativo para a coleta e análise dos dados referente ao processo de armazenagem dos produtos da empresa. Para ser possível analisar detalhadamente o processo de cada setor, foram coletados dados de cada funcionário em cada setor do armazém, onde desempenham suas funções e realizam o controle individualmente. Os dados foram coletados durante um período de 5 dias, ininterruptos, e será usado como base para que possamos aplicar um método de melhoria no processo.

Esse processo utilizou os dados coletados, e assim, foram inseridos em uma ferramenta do software Arena chamada Input Analyser, onde a mesma, através dos dados obtidos, irá criar uma fórmula aplicável ao software. Essa fórmula, representará os dados, e gerará um tempo de trabalho entre os determinados períodos analisados.

O modelo utiliza 5 dias trabalhados ininterruptos, porém, o mesmo foi replicado três vezes, durante um período de 8 horas (jornada de trabalho da empresa, e seu funcionamento) e em um único turno, tudo isso para que se possa ter uma maior precisão no resultado obtido.

4 ESTUDO DE CASO

A empresa ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO SAMIR LTDA, fundada em 2000, localizada na Zona Oeste de São Paulo, próximo as principais vias de acesso à região. É uma empresa de médio porte onde possui cerca de 100 funcionários, distribuídos entre vários ramos de atuação. Tem como principal ramo a coleta de produtos gerais, onde o mesmo atende diversas empresas de diferentes ramos. Essa coleta é realizada pelos caminhões próprios da empresa. A mesma também possui carros e motocicletas para retirada de produtos de maior valor agregado e que não sejam tão volumosos.

Atuam também no ramo de armazenagem, onde atualmente estão implementando um processo de armazenagem e distribuição dos mesmos produtos gerais.



Sendo um sistema novo para a empresa, possuem pouco foco nesta área, e uma equipe mais enxuta para a realização das tarefas. No total a empresa possui 3 funcionários, que estão diretamente envolvidos com a operação do processo, sendo 1 para o recebimento (Conferência e Armazenagem), 1 para a separação de pedidos e 1 para a expedição.

Todo o processo de movimentação é feito manualmente através de pedidos e romaneios para a conferência, recebimento e separação dos produtos.

O processo se inicia com a chegada das mercadorias ao Armazém da empresa. Normalmente essa chegada são caminhões que são acompanhados pelos supervisores da empresa. Um funcionário é encarregado de realizar a conferência e armazenagem dos pedidos logo após a chegada de cada caminhão. Logo após essa etapa, realiza-se a separação dos pedidos, que é feita por um outro funcionário.

Nessa separação, é utilizado a separação em pequenos lotes dos produtos, para que assim, no próximo passo, seja mais fácil a organização dos pedidos em seus devidos veículos.

No último passo é realizado a expedição do produto, também demandando um outro funcionário. Nesta etapa, os produtos são adequados nos caminhões de maneira que facilite a sua descarga no ponto de destino.

Considerando os dados obtidos nos 30 dias corridos, criamos um modelo no software Arena, para que possamos trabalhar em cima do processo da empresa.

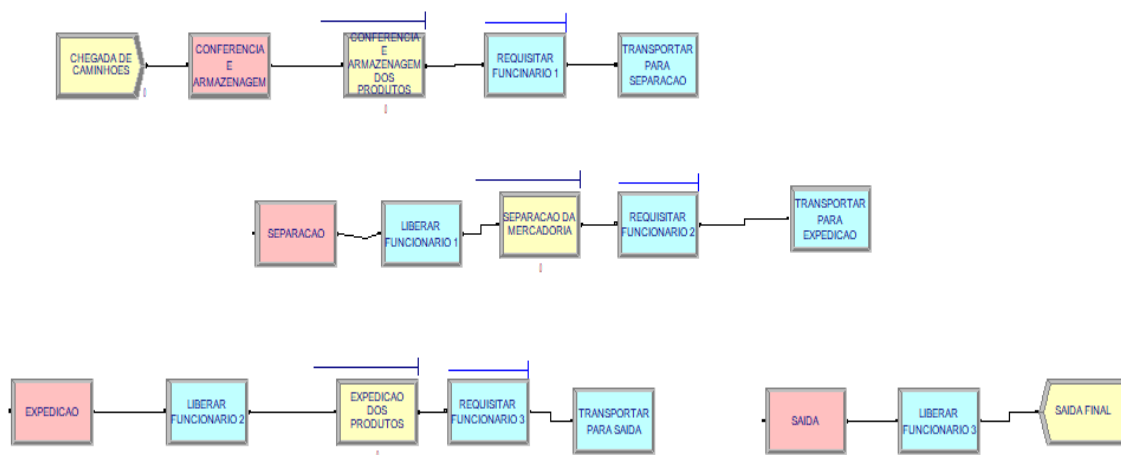


Figura 1 – Modelo dos processos atuais da empresa

De acordo com o modelo acima, O primeiro ponto é a chegada dos caminhões, representado pelo primeiro quadrante. Eles são chamados de “Create”, e indicam a chegada de determinada entidade ao processo. Neste caso, o mesmo faz ligação com o Station de Conferência e Armazenagem. Nesta etapa são inseridos os dados em relação a entidade que chega ao processo. Esses dados, neste caso, é a chegada, em minutos, dos caminhões para a conferência e armazenagem.

Os retângulos na cor rosa, chamados no software de “*Station*” representam a localização de cada processo, ou seja, onde naquele exato momento se encontra cada atividade realizada. Neste caso, ele localiza cada setor que é realizado determinada atividade, como por exemplo, Expedição e conferência e armazenagem. Para que se possa vincular um station a um processo, devemos primeiramente criar o processo, e so assim, retornar no station e vincula-lo ao processo. Essa etapa é um meio de direcionamento do processo.

Os retângulos em amarelos, denominados “Process” significa a realização da tarefa em si. Dentro dele, denominamos cada funcionário que fica responsável pela tarefa. Essa tarefa se adequa a menção feita em cada Station. Na imagem acima, temos por exemplo, a expedição dos produtos, que é uma tarefa realizada e mencionada no Station anterior, denominado expedição. Para o Process devemos inserir também os dados obtidos que serão transformados em expressões por uma ferramenta do Arena denominada Input Analyzer. Também devemos mencionar especificar o funcionário que irá operar e a unidade de tempo que o processo irá operar. Decidimos optar por minutos pois conseguimos ter uma confiabilidade em relação a eficiência dos dados.

O primeiro retângulo azul é chamado de “Request” e tem como função a solicitação do funcionário para atender a função determinada no process. O mesmo sempre virá antes de um process para indicar que ali haverá o trabalho do funcionário. É uma etapa bem simples dentro do software, onde apenas devemos indicar qual o recurso que deverá ser solicitado, que neste caso, é o funcionário.

O segundo retângulo azul, que vem logo após o Request é denominado de “Transport” que fica responsável por enviar o mesmo funcionário para levar a mercadoria separada para o próximo process, que é este caso.



Há também um terceiro retângulo azul, que vem logo após os station denominado “Free” que é utilizado para indicar a liberação do funcionário do process anterior para voltar o seu process de origem. Ele é utilizado neste caso para liberar o funcionário que transporta a mercadoria até ele, e voltar ao seu posto de trabalho. É uma etapa simples também, pois se deve apenas mencionar o funcionário que realizou o transporte até a próxima estação, com isso, o mesmo retorna a sua base. E por último temos o “Dispose” que nada mais é do que a saída de todo o processo. Ele é obrigatório ter em um processo, seja ele qual for indicando que ali se encerra.

5 DADOS OBTIDOS

Conforme coleta de dados realizada nas etapas do processo da empresa, obteve-se os seguintes valores apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 1 - Representação em relação de tempo em minutos, a chegada de mercadorias:

5	7	12	3	2	5	8	7	9	4
9	7	10	8	3	4	7	6	1	2
5	4	6	3	9	10	11	13	7	8
6	9	10	5	8	6	8	14	11	10

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Tabela 2 - Representa relação de tempo em minutos, a conferência e armazenagem das mercadorias:

3	10	15	12	15	20	5	8	7	6
10	14	9	10	7	4	12	9	6	15
7	5	6	9	4	11	12	14	8	7
5	7	10	9	8	10	7	15	12	10

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)



Tabela 3 - Representa relação de tempo em minutos, a separação (picking) das mercadorias:

5	12	18	15	16	23	8	10	9	8
13	16	12	13	10	7	14	11	8	17
10	7	9	11	7	15	15	17	12	10
7	10	14	13	11	12	10	18	15	13

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Tabela 4 - Representa relação de tempo em minutos, a expedição de mercadorias:

2	6	9	7	8	12	4	5	4	3
13	8	5	6	4	3	7	5	4	7
5	3	7	11	7	3	7	8	6	5
4	5	7	6	5	6	5	9	7	6

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Utilizando a ferramenta denominada “Input Analyser”, consegue-se transformar a coleta de dados de cada tabela acima, em expressões, que representarão cada atividade feita em um determinado processo. Essas expressões variam de acordo com o tempo gasto na atividade em questão. Segue abaixo a expressão emitida para cada atividade:

Tabela 5 - Expressões obtidas com os dados coletados

NAME	UNIDADES	DISTRIBUIÇÃO	EXPRESSÃO
CHEGADA	MINUTOS	BETA	$2.5 + 26 * BETA(1.56, 2.29)$
CONFERÊNCIA E ARMAZENAGEM	MINUTOS	WEIBULL	$2.5 + WEIB(7.38, 2.05)$
SEPARAÇÃO	MINUTOS	BETA	$4.5 + 14 * BETA(1.66, 1.55)$
EXPEDIÇÃO	MINUTOS	GAMA	$1.5 + GAMM(1.58, 3.08)$

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Através das fórmulas aplicadas ao modelo do processo, e durante um determinado período de tempo conforme exposto anteriormente, a ferramenta nos dará um retorno em relação ao tempo de espera que cada etapa está levando para executar por completo as suas atividades.

Após toda a montagem do layout do processo, a inserção das informações quanto a tempo e funcionários relacionados a cada etapa e as devidas etapas criadas corretamente, devemos iniciar a simulação do software. Para isso, deve-se abrir a opção Run na barra de tarefas, e logo em seguida em Setup.

Como consideramos 5 dias trabalhados, onde cada dia possuía 8 horas trabalhas com 3 replicações para uma maior eficiência e a unidade de medida em minutos, os dados devem ser inseridos da seguinte maneira na janela que irá ser exibida:

Após essa análise, verificou os seguintes tempos, conforme quadro a seguir:

Tabela 6 - Tempo de espera de cada etapa

ETAPA	TEMPO DE ESPERA (Minutos)	INTERVALO DE CONFIANÇA
CONFERÊNCIA E ARMAZENAGEM	2,3024	± 1,83
SEPARAÇÃO	10,0507	± 6,12
EXPEDIÇÃO	0,305	± 0,22

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Seguindo as informações dadas após a simulação do processo, fica evidente que o setor de Separação de mercadoria possui um maior tempo de espera (10,0507 minutos) comparado as outras etapas, onde esse gargalo chega a ser 5 vezes maior que o processo mais próximo que é a conferência e armazenagem (2,3024 minutos), e em torno de 10 vezes mais demorado em comparação a expedição (0,305 minutos), onde o processo flui com maior naturalidade.

Para conseguirmos verificar atentamente o período de trabalho de cada funcionário de acordo com a sua carga horária, utilizamos os dados do relatório que o software Arena nos fornece, o mesmo é denominado como Instantaneous Utilization. Com isso, podemos notar as seguintes informações:



Tabela 7 - Utilização dos funcionários no processo atual

SETOR DO FUNCIONÁRIO	TEMPO DE TRABALHO NO EXPEDIENTE (%)	INTERVALO DE CONFIANÇA (%)
CONFERÊNCIA E ARMAZENAGEM	70,15	8
SEPARAÇÃO	91,12	4
EXPEDIÇÃO	48,87	6

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

De acordo com os dados, pode-se notar que há um trabalho ocorrendo normalmente no setor de conferência, sem formação de filas de espera e sobrecarga do funcionário, com um expediente de trabalho em 70,15%.

Já o funcionário do setor de separação se encontra sobrecarregado, não havendo tempo para escoamento da mercadoria sem a geração de filas de espera, com um expediente de trabalho em torno de 91,12%.

O funcionário do setor de expedição, ao contrário do setor de separação, possui uma grande ociosidade, gerando assim custos desnecessários a empresa. O tempo trabalhado é de 48,87%, possuindo assim mais da metade do tempo de trabalho livre, onde poderia ser melhor aproveitado.

6 MUDANÇAS PROPOSTAS

Para este caso, foi constatado que o maior tempo de espera é na Separação da mercadoria, e conseqüentemente o processo leva um maior tempo a ser executado, atrapalhando as demais áreas.

Visando então uma melhora neste processo por completo, decidimos analisar a carga de trabalho de cada funcionário. Considerando que o funcionário da expedição, que é a etapa seguinte a separação da mercadoria, fica um maior tempo ocioso, pois como há um gargalo muito extenso na separação, a expedição não consegue realizar a sua função até que os produtos sejam enviados até a expedição, o mesmo poderia ser reaproveitado afim de que agilizem o processo.



Como é uma empresa em que possui uma equipe enxuta, a ideia é não investir financeiramente neste setor, visando manter o cenário em relação a investimentos da maneira que se encontra.

Neste caso foi decidido que o funcionário que fica um maior tempo ocioso na expedição, iria auxiliar o funcionário sobrecarregado na etapa de separação, fazendo com que a partir de um certo número de mercadorias que chegassem a esse setor, o funcionário da expedição fosse acionado para realizar esse auxílio, dando uma maior vasão a separação. Assim que os produtos saíssem da separação, o mesmo funcionário retornaria ao seu posto original de trabalho, e realizaria a sua função da maneira que era feito anteriormente.

Nota-se que nesta decisão, não utilizamos nenhum outro investimento, além do remanejamento de funções para cada funcionário.

6.1 RESULTADOS OBTIDOS

Com essas mudanças realizadas, foi necessário elaborar um novo layout no software Arena, demonstrando o novo processo com o funcionário da expedição auxiliando no processo de separação.

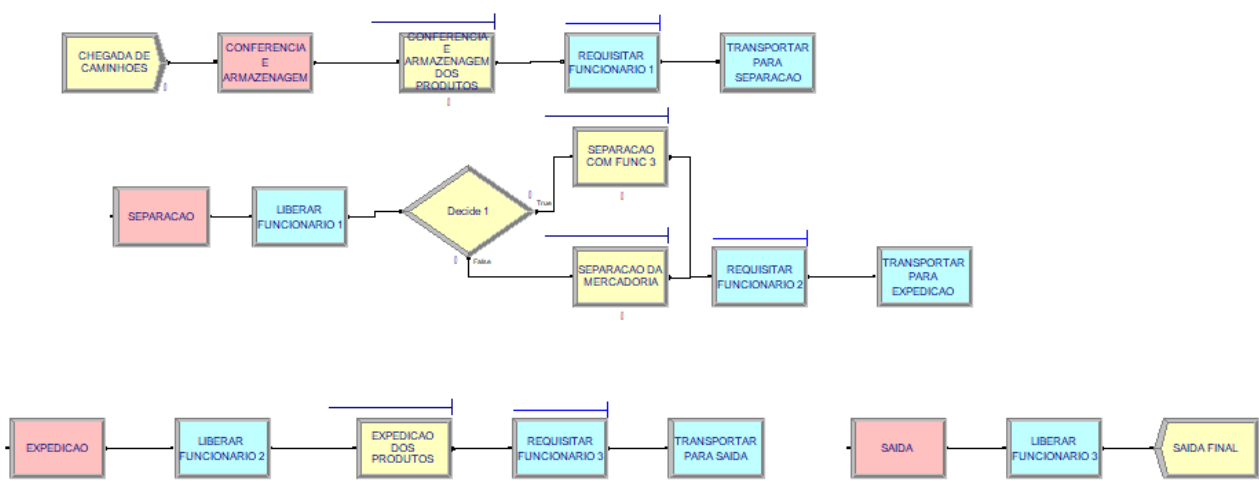


Figura 2 – Modelo de melhoria aplicado.



De acordo com o novo layout, houve algumas mudanças, entre elas:

- ✓ A inclusão do ícone em forma de Losango, denominado “Decide”. Com ele podemos decidir quando e como a etapa será distribuída. Neste caso, utilizamos o Decide para delimitar que, quando o funcionário da Separação estivesse ocupado, seria acionado o funcionário do setor de expedição para que auxilia-se na tarefa das demais mercadorias enquanto o funcionário daquela área estivesse ocupado.
- ✓ Foi criado um novo process para que ele seja representado pelo funcionário da expedição. O mesmo apenas seria acionado caso o seu setor esteja em ociosidade e tenha um acúmulo de mercadorias no setor de separação.
- ✓ As expressões em relação ao tempo de efetivação das tarefas utilizadas para esse novo processo seguem a base do funcionário da separação, visto que os dois gastam a mesma quantidade de tempo para realizar determinada tarefa.

Com o processo inserido no Arena, de acordo com o layout mostrado, utilizamos as mesmas medidas para então simular o processo completo, com 3 replicações, durante 5 dias e 8 horas diárias.

O relatório final do processo, mostra uma significativa mudança no tempo de espera de cada mercadoria na fila da etapa, conforme a seguir:

Tabela 8 - Tempo de espera de cada etapa com o processo readequado

ETAPA	TEMPO DE ESPERA (Minutos)	INTERVALO DE CONFIANÇA
CONFERÊNCIA E ARMAZENAGEM	2,0986	± 1,17
SEPARAÇÃO (COM FUNCIONÁRIO DA SEPARAÇÃO)	3,6857	± 0,69
SEPARAÇÃO (COM FUNCIONÁRIO DA EXPEDIÇÃO)	2,3744	± 0,53
EXPEDIÇÃO	2,3744	± 0,28

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)



De acordo com os dados obtidos e o processo simulado, constatou-se uma diminuição significativa na etapa de Separação da mercadoria, onde a função foi redistribuída entre dois funcionários.

A Conferência permaneceu quase intacta com 2,0986 minutos de tempo de espera.

Já a separação da mercadoria com o funcionário de origem dessa função, houve uma redução de tempo enorme, de mais de 6 minutos, passando então para 3,6857 minutos de tempo de espera.

Na mesma etapa, o funcionário que foi designado para auxiliar o setor de separação conseguiu um bom balanceamento com o funcionário do setor, com 2,3744 minutos de tempo de espera.

No setor de expedição, houve um aumento do tempo de espera, para 3,7443 minutos, devido o funcionário desse setor está encarregado de duas funções. Mesmo com o aumento, percebe-se que o tempo de espera encontra-se na média dos outros setores, ou seja, não haverá ociosidade nem sobrecarga de mercadorias por setor.

Para uma melhor análise, analisamos as informações do relatório referente a utilização dos funcionários, para verificar se não haverá uma sobrecarga de trabalho, principalmente considerando o funcionário do setor de expedição, que agora ficará encarregado também da função de separação. Os dados apresentam-se a seguir:

Tabela 9 - Utilização dos funcionários no processo readequado

SETOR DO FUNCIONÁRIO	TEMPO DE TRABALHO NO EXPEDIENTE (%)	INTERVALO DE CONFIANÇA (%)
CONFERÊNCIA E ARMAZENAGEM	68,39	2
SEPARAÇÃO	84,38	4
EXPEDIÇÃO	57,3	5

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Analisando as informações acima, pode-se averiguar que houve uma diminuição na utilização dos funcionários como um todo. O funcionário da conferência não sofria uma grande sobrecarga, porém houve uma diminuição para 68,39% de tempo trabalho. Já os para os demais funcionários, houve uma diferença significativa que

melhorou o processo, onde na separação diminuiu a carga trabalhada para 84,38%. Já na expedição, onde possuía uma maior ociosidade, houve um aumento na carga trabalhada para 57,3%.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados obtidos em toda a operação inicial do armazém, foi possível analisar detalhadamente cada parte do processo, identificando todas as falhas e dificuldades na operação.

O software Arena tem todos os recursos necessários para simular qualquer tipo de operação, desde que seja mapeado o processo que se queira analisar, e inserido no software o fluxograma desejado com as informações esperadas para a operação.

Como nesse caso foi analisado um armazém de pequeno porte, o objetivo foi otimizar a operação sem gerar custos com infraestrutura, equipamentos e mão de obra. E isso foi possível apenas projetando as mudanças no processo, estudadas para acabar com o gargalo em uma parte da operação utilizando outra parte ociosa.

O principal benefício da simulação, é poder implantar qualquer alteração desejada em todo o sistema num cenário alternativo, não apenas para corrigir ou melhorar um processo, mas também possibilitar a projeção de cenários futuros para a organização, estudando e prevendo mudanças que possam ser necessárias e melhor eficiência na utilização dos recursos. E tudo isso pode ser feito sem a necessidade de nenhum investimento, e principalmente sem precisar parar e/ou interferir na operação.

8 REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. L. Introdução à pesquisa operacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2002.

CLRB – CONSELHO DE LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL. Logística reversa. Disponível em: <<http://www.clrb.com.br/site/clrb.asp>>. Acesso em: 18 set. 2015. 17h40.

FOGLIATTI, M. & MATTOS, N. Teoria de filas. Ed. Interciência. p.7, 2007.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GOLDENBERG, P.; MARSIGLIA, R. M. G.; GOMES, M. H. A. (Orgs.). O clássico e o novo: tendências, objetos e abordagens em ciências sociais e saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p.117-42.

LUBAN, F.; HÎNCU, D. Interdependency between simulation model development and knowledge management. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, v. 1, n. 10, 2009.

MACHUCA, J. A.; GONZALEZ, M. M. & ESCOBAR, V.G. Service Operations Management research. Journal of Operations Management, v.25, p.585-603, 2006.

MINAYO, M. C. S.; MINAYO-GOMÉZ, C. Dífíceis e possíveis relações entre métodos quantitativos e qualitativos nos estudos de problemas de saúde.

MONKS, J. Administração da produção. (Tradução: Lauro Santos Blandy; revisão técnica: Petrônio Garcia Martins). São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

PRADO, D. Usando o Arena em Simulação. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.



E – FULFILLMENT E IMPLICAÇÕES: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA ECT LOGÍSTICA S.A.

Gilberto Fernandes da Mota, IFSP SUZANO, gilmota174@yahoo.com.br.

Wagner Roberto Garo Júnior, IFSP SUZANO, wagner.garo@ifsp.edu.br.

RESUMO

Este artigo busca analisar as ações para estoque de insumos e suprimento na Estratégia e-Fulfillment, demonstrando suas vantagens e desvantagens. Analisar a modelo atual da Empresa ECT LOGÍSTICA S.A., maior operador logístico do Brasil, normatizado pela Lei 8666/93 e suas vertentes, quer seja dispensa de licitação para aquisição de insumos com valores de até R\$ 30.000,00.

O e-commerce, por possuir atividade dinâmica, estimula as empresas que atuam neste segmento a buscarem constantemente ações que possa fidelizar clientes. Nesse contexto a logística tem influência no desempenho dos negócios virtuais e, de forma complementar, a logística reversa assume o papel de melhorar esse relacionamento cliente/empresa. Como tem aumentado as transações virtuais, a ETC, como estratégia de negócios, optou em diversificar seu portfólio, atuando mais fortemente nesses nichos, aumentando seu marketshare. A implantação da operação e-Fulfillment é propícia, dada à expertise e domínio da ETC no mercado nacional, com presença em todo território brasileiro. Diante da relevância comercial do tema, a pesquisa abordará o papel da logística, a situação atual da logística reversa, origem e histórico do e-Fulfillment, sua recente aplicabilidade nos negócios de e-commerce mundial, análise e sugestões de melhoria na gestão do estoque de insumos da ETC.

A administração de insumos da ECT está adequada para atender ao *e-fulfillment*? Este trabalho objetiva mensurar a capacidade operacional da empresa.

Palavras-chaves: *E-commerce; Supply Chain Management; Logística Reversa; e-Fulfillment*



ABSTRACT

This article analyzes the actions for stock of supplies and supply in the e-Fulfillment Strategy, demonstrating its advantages and disadvantages. Analyze the current model of the Company ECT LOGÍSTICA S.A., the largest logistics operator in Brazil, regulated by Law 8666/93 and its aspects, whether it is a waiver of procurement for the purchase of inputs with amounts up to R \$ 30,000.00.

E-commerce, because it has dynamic activity, encourages companies that work in this segment to constantly seek actions that can retain customers. In this context logistics has an influence on the performance of virtual businesses and, in a complementary way, reverse logistics assumes the role of improving this customer / company relationship. As virtual transactions have increased, ETC as a business strategy has chosen to diversify its portfolio, acting more strongly in these niches, increasing its marketshare. The implementation of the e-Fulfillment operation is propitious, given the expertise and expertise of ETC in the national market, with presence in all Brazilian territory. Given the commercial relevance of the topic, the research will address the role of logistics, the current situation of reverse logistics, origin and history of e-Fulfillment, its recent applicability in the global e-commerce business, analysis and suggestions for improvement in inventory of ETC's inputs.

Is ECT's supply management adequate to meet e-fulfilment? This work aims to measure the operational capacity of the company.

Keywords: E-commerce; Supply Chain Management; Reverse logistic; e-Fulfillment

1. INTRODUÇÃO

A economia globalizada e os avanços tecnológicos, centrados nos negócios via internet, assim como a concorrência cada vez mais acirrada, exigiram mudanças drásticas nos modelos de negócios, orientando as empresas na formatação de novas maneiras captar e reter clientes. Necessidades prementes tais como, segurança, deslocamento, pesquisa de preços e produtos semelhantes ou não em diversos pontos tornou-se fator decisivo para efetuar uma compra.



Como resolução imediata dessas demandas, os consumidores vem no e-commerce parte da solução para otimizar seu tempo, já escasso. Tal atitude tem obrigado as empresas à diversificarem, originando, uma gama de novos negócios,, que tem como contraponto a modificação do comportamento do consumidor tradicional, que passou a utilizar menos as lojas físicas, fortalecendo então essa economia digitalizada.

Nesse cenário surge no cenário empresarial um busca constante de melhores práticas para fidelizar os clientes esporádicos e transformá-los em consumidores habituais. A logística tem papel fundamental nesse processo, pois um processo de logística eficaz torna-se vantagem competitiva no momento que seu desempenho, totalmente alinhado ao e-commerce, projeta a empresa na direção de novos investimentos em sistemas e processos para atender as novas necessidades do varejo virtual.. Nessa relação de negócios a logística reversa irá agregar valor e fortalecerá o diferencial. Com solidificação do processo de compra e venda eletrônico, o mercado consumidor passar a demandar novas necessidades, surgindo então um novo modelo de negócio logístico, denominado e-fulfillment. Em constante mapeamento deste mercado a ECT LOGÍSTICA S.A. inicia uma estratégia para penetrar esse mercado, atendendo um consumidor que prima pela facilidade de compra, pagamento e distribuição domiciliar, devido principalmente ao valor do tempo gasto em tarefas cotidianas.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: Na primeira seção, esta introdução, apresenta um breve histórico da evolução do conceito e-Fullmilment, possibilitando melhor contextualização. A segunda seção busca explicitar os modelos de negócios e definições contidas na bibliografia. Na terceira seção avaliamos os elementos básicos. Na quarta seção apresentamos gráficos dos resultados obtidos com a pesquisa aplicada e as análises. A quinta seção apresenta metodologia, conclusões, limitações de nossos estudos e a bibliografia consultada.



2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. E-COMMERCE

O comércio, inicialmente definido como troca de produtos e de serviços por dinheiro na sociedade atual encontra-se diversificado, seja pelo pagamento, que era controlado e realizado manualmente até pouco tempo atrás, e passou a ser efetuado por meios eletrônicos de forma cada vez mais acentuada (NOVAES 2007).

Nesse contexto e-commerce pode ser definido com base na relação do computador e internet. Todavia, há aproximadamente 30 anos, qualquer transação comercial executada utilizando equipamento eletrônico já poderia ser considerada transação de e-commerce, podendo ainda ser definido como comércio de compras e vendas on line (Kotler, apud Scandiuzzi, 2011).

Turban et al. (2005), define como o processo de comprar, vender, transferir ou trocar produtos, serviços ou informações por redes de computador, incluindo a internet. Para Albertin (2004), é a realização de toda a cadeia de valor dos processos de negócio num ambiente eletrônico.

2.2 DIFERENÇAS ENTRE O COMÉRCIO TRADICIONAL E O E-COMMERCE

Para aprimorarmos nossa experiência de compra, faz-se necessário entender as nuances desses mercados. Comparando-se o comércio tradicional com o eletrônico, as divergências se acentuam. A responsabilidade no comércio tradicional é atribuída aos vendedores, e no e-commerce essa responsabilidade é assumida por ambos, vendedor e consumidor. Uma comunicação eficaz é necessária para que qualquer consumidor realize a compra sem dificuldade, com pleno entendimento dos procedimentos.

Novaes (2007) cita que os principais elementos que diferenciam o comércio tradicional do *e-commerce* são: os serviços de comunicação, o gerenciamento de dados e os mecanismos de segurança.

O fato de o e-commerce atender ininterruptamente propicia maior comodidade para o cliente. Em contrapartida, o fato de não precisar dispor de loja física é tido para o vendedor um benefício, propiciando penetração no mercado nacional e internacional.



As relações mais ágeis entre consumidores e vendedores são consideradas vantagens no *e-commerce*, assim como ao aumento da simetria informacional, redução da burocracia e melhor análise mercadológica. Por outro lado, os principais problemas que podem ocorrer são as fraudes, controle de impostos, proteção da propriedade intelectual, confidencialidade e confiança (NOVAES, 2007).

2.3. E-COMMERCE E SUA LOGISTICA

Para Ballou (2001), a logística diminui a distância entre a produção e a demanda, constando em sua definição o fluxo de produtos e serviços e a transmissão de informação. Este modo a logística empresarial engloba todas os processos de transporte e armazenagem que possam aperfeiçoar o fluxo de produtos, da origem ao destino, com o objetivo de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

O *e-commerce* originou mudanças nas formas tradicionais de logística e esta foi colocada como uma variável para o sucesso destas empresas.

Para as empresas que atuam no mercado, os principais desafios no comércio eletrônico estão relacionados à eficiência logística. É importante que haja um gerenciamento das atividades logísticas uma vez que ela representa uma das maiores parcelas do custo final do produto. (FLEURY & MONTEIRO, 2003).

Turban et al. (2005) afirmam ser necessário que haja integração das áreas de conhecimento para que se possa criar melhorias para a eficiência e eficácia do *e-commerce*.

2.4. LOGÍSTICA TRADICIONAL VS E-LOGÍSTICA (E-COMMERCE)

Para se adequar ao modelo do *e-commerce*, a logística passou por mudanças ocorridas no mercado, que com consumidores mais exigentes, que valorizam a comodidade de realizar suas compras de qualquer lugar a qualquer, recebendo-as com rapidez e intactas, demandam entregas cada vez mais customizadas.

Na tabela a seguir, constam as principais diferenças entre a logística tradicional e a logística do *e-commerce*, de acordo com FLEURY & MONTEIRO (2003).



Tabela 1 – Logística Tradicional x E-Logística

Tipo de Carregamento	Paletizado	Pequenos pacotes
Clientes	Desconhecidos	Conhecidos
Tipo de Demanda	Empurrada	Puxada
Fluxo de estoque pedido	Bidirecional	Unidirecional

Fonte: Fleury & Monteiro (2003)

Para atender de forma customizada todas as demandas do *e-commerce* novos sistemas logísticos devem ser desenvolvidos. As empresas buscam enfrentar esse desafio.

Segundo Fleury & Monteiro (2003), o maior GAP do *e-commerce* não se encontra na atividade de entrega física, mas na atividade de *fulfillment*, ou atendimento do pedido, que compreende o processamento do pedido, gestão do estoque, coordenação com os fornecedores e separação e embalagem das mercadorias. Os autores relatam que o *e-fulfillment* pode ser a atividade mais onerosa e crítica para o *e-commerce* e a empresa que realizá-lo de forma mais eficiente poderá obter vantagem competitiva (apud SCANDIUZZI, 2011).

2.5. PROCESSOS LOGÍSTICOS NO E-COMMERCE

Os processos logísticos são considerados um grande diferencial competitivo no *e-commerce*. Deve-se então analisar se para obter processos eficientes e eficazes são utilizadas estratégias relacionadas às atividades logísticas, como a logística de aquisição e de distribuição, o gerenciamento de informações, a entrega e a logística reversa.

A logística de aquisição surge com a necessidade dos clientes por determinado produto, que é convertida em necessidades de estoques e em ordens de compra. No setor de compras são selecionados os fornecedores responsáveis pelo atendimento da ordem de compra e após recepção do material, este é submetido à inspeção de qualidade e colocado no estoque até ser solicitado pelo cliente.



Para o sucesso da e-logística é necessária que haja ação sincronizada com os fornecedores, repondo os estoques dos produtos vendidos. A informação de estoque disponível no site deve estar plenamente alinhada com a real disponibilidade dos produtos no estoque da empresa vendedora, garantindo a entrega do produto adquirido. Essa sincronia pode ser obtida com a informatização dos processos cadeia produtiva e distributiva (*Supply Chain Management*).

A logística de distribuição vai desde a separação do pedido até a entrega física, e é considerada como o maior gargalo para o sucesso das empresas de e-commerce. Com o aumento acelerado e o constante número de pedidos, o processo dentro dos centros de distribuição tornou-se essencial para atender de forma eficiente os pedidos a serem despachados e um gerenciamento eficaz minimiza as operações de movimentação e armazenagem reduzindo os custos. Segundo Fleury & Monteiro (2003), é por esta razão que há uma tendência das empresas buscarem novos arranjos para enfrentar os desafios oriundos da atividade.

A tecnologia da informação vem permitindo que as empresas utilizem sistemas de controle e integração de informações, executando operações logísticas mais controladas. Para Fleury & Monteiro (2003), os maiores problemas de desempenho logístico do e-commerce, estão nas etapas que vão da preparação e envio do pedido por parte do consumidor, até a transferência do produto ao transportador para a realização da entrega. Os principais problemas que surgem durante a etapa do atendimento do pedido são de ordem informacional.

As empresas geralmente realizam três etapas antes da entrega do produto: confirmação do pedido, confirmação do pagamento e o envio para a transportadora. Para o sucesso da entrega, as empresas geralmente formam parcerias com transportadoras e correios, tornando a cadeia logística mais eficiente. Para Fleury & Monteiro (2003) as empresas que concentram sua atenção em marketing e colocam em segundo plano a criação de estruturas logísticas adequadas correm sérios riscos, como: perda de clientes insatisfeitos com a deficiência do serviço logístico, perda de dinheiro por avaliação equivocada dos custos logísticos e políticas inadequadas de preços junto aos clientes. Assim, a logística se configura como uma



importante ferramenta para o sucesso do *e-commerce*, garantindo a satisfação e a fidelidade do cliente.

2.6. LOGÍSTICA REVERSA NO *E-COMMERCE*

São diversas as definições de Logística Reversa. Para Fleischmann (2000), é o processo que compreende todas as atividades logísticas dos produtos usados que não são mais requeridos pelo usuário para produtos novamente utilizados no mercado. Dowlatshahi (2000) utiliza a define como um processo no qual determinado produtor aceita produtos previamente fornecidos ou partes do ponto de consumo.

No processo de logística reversa há um fluxo de mercadorias que retorna do consumidor a um estágio anterior da cadeia de suprimento.

A importância do *e-commerce* como modelo de negócio acompanha o desenvolvimento da Tecnologia da Informação, Essa relação de desenvolvimento influenciou diretamente a logística reversa.

Segundo Toledo (2011) o interesse nos estudos referentes à logística reversa teve origem na década de 90 e se desenvolveu, considerando os fatores de legislação, sustentabilidade e satisfação do consumidor, objetivando verificar a funcionalidade da logística reversa como vantagem competitiva para as empresas de *e-commerce*.

A logística como processos de entrega e devolução, envolvendo os produtos físicos constitui uma barreira para o desenvolvimento do *e-commerce*.

Alves & Santos (2009) observam que a maioria das empresas não gerencia adequadamente a logística reversa, e apresentam os desafios e oportunidades da logística reversa do *e-commerce*, como objetivos de recapturar o valor financeiro dos bens retornados,

Muitas empresas não entendem a Logística Reversa como ganhos em termos sustentáveis, focando apenas os custos do processo. É necessário analisar detalhadamente as empresas quando se escolhe um modelo de logística reversa.

Uma logística reversa eficaz no *e-commerce* pode não só reduzir custos de logística como aumentar a receita e oferecer um serviço de maior qualidade ao cliente. As

empresas devem estabelecer um sistema de gestão adequado para gerenciar os produtos de material de retorno.

2.7. E-FULFILLMENT

Palavra de origem inglesa. Em português possui múltiplos significados, tais como satisfação, execução, desempenho, realização e cumprimento.

No contexto da logística, o termo designa as atividades que uma empresa efetua, desde o recebimento de um pedido, passando pela entrega da encomenda/produto até o relacionamento com o cliente, no pós venda.

O processo de *e- fulfillment* envolve:

- ✓ A gestão dos produtos do armazém (estoques, relatórios, etc.);
- ✓ O fluxo de entrada e saída de mercadorias dentro de um armazém;
- ✓ O acolhimento e cadastro dos pedidos dos consumidores;
- ✓ A separação dos produtos de cada pedido dentro do armazém;
- ✓ O plano de entrega dos pedidos nos locais indicados pelos clientes;
- ✓ A entrega/distribuição dos produtos nos locais indicados pelos clientes;
- ✓ O manuseio, preparação e identificação dos produtos para a entrega;
- ✓ O acompanhamento das entregas via tecnologias de rastreamento;
- ✓ A logística reversa (retorno do item do cliente ao armazém)
- ✓ O recebimento e verificação, criação de melhorias e retorno do

feedback do cliente sobre o serviço de entrega.

Além de todas estas características, *e-fulfillment* engloba a integração com sistemas online como os das lojas virtuais e os dos *marketplaces*, por exemplo.

Mais do que o uma loja física, o *e-fulfillment* precisa ter um desempenho de alto nível, pois a qualidade e a rapidez da entrega dos produtos comprados em sites *e-commerce* tem um peso enorme na fidelização dos clientes.

3. PLANEJAMENTO DO ESTOQUE

Slack e et al (1997), entende que o estoque é definido como acumulação armazenada de recursos. Podendo às vezes representar qualquer recurso armazenado. Tal entendimento direcionada a visão de que tudo aquilo que precisa ser armazenado ou estocado em organizações compreende planejamento. Uma maneira gerenciar de forma planejada o estoque é a classificação ABC. Essa



ferramenta utiliza o Princípio de Pareto diferenciando valores e significâncias relacionadas aos tipos de estoque.

3.1. TIPOS DE ESTOQUE

Segundo Slack e et al (1997), “Há várias razões para o desequilíbrio entre a taxa de fornecimento e de demanda em diferentes pontos de qualquer operação leva a diferentes tipos de estoque. Há quatro tipos principais”:

- ✓ Estoque Isolador, ou “estoque de segurança”. Tem como objetivo compensar as incertezas inerentes ao fornecimento e à demanda;
- ✓ Estoque de Ciclo: Ocorre quando há ineficiência da operação – em um ou mais estágio- no fornecimento simultâneo de itens;
- ✓ Estoque de Antecipação: é utilizado quando as demandas apresentam flutuações significativas, mas previsíveis e
- ✓ Estoque no Canal (Distribuição): Lacuna no transporte do material entre o ponto de origem (fornecimento) e destino (demanda). Deste modo pode-se entender que todo estoque em trânsito é estoque no canal.

3.2. GERENCIAMENTO DE ESTOQUE

Por intermédio do gerenciamento de estoque podemos identificar e acompanhar o estoque, registrar e entregar pedidos da forma mais precisa, com maior frequência, visualizando e monitorando a localização, condição e quantidades de todos os itens (*SKUs*), componentes e matéria-prima na armazenagem.

É importante observar no gerenciamento a verificação periódica do giro de cada item, identificando na curva ABC, de modo a manter cadastro atualizado dos itens que se referem ao estoque, como sua localização e identificação nas prateleiras.

Segundo Laugeni e Martins (1999), um roteiro para gerenciamento de estoques consiste em::

- ✓ Elaborar a classificação ABC;
- ✓ Selecionar o modelo de gestão do estoque (reposição contínua ou reposição periódica);
- ✓ Calcular os parâmetros do sistema, dos estoques de segurança e os lotes de reposição e
- ✓ Determinar os valores finais, introduzindo considerações adicionais não incluídas anteriormente.



O gerenciamento de estoque possibilita a facilitação do seu uso diário, disponibilizando as informações necessárias para cada departamento e suas reais necessidades das mercadorias.

3.3. FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUES

Para gerenciar estoques, são adotadas algumas ferramentas que auxiliam a fazer o controle e desempenho das atividades, ganhando praticidade, agilidade e confiança.

São elas:

- ✓ Curva ABC;
- ✓ MRP;
- ✓ Just in Time;
- ✓ *Kanban*;
- ✓ PEPS e
- ✓ UEPS.

3.4. CURVA ABC

Dias (1995), expõe que a curva ABC trata-se de importante instrumento para a administração; pois identifica itens que requerem atenção e tratamento adequados.

3.5. MRP – MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING

Segundo Corrêa e Giansesi (1996), esta ferramenta MRP (material requirements planning, ou cálculo as necessidades dos materiais) é imprescindível no uso de estoque de estoques na produção em escala por ter mais arrojo e precisão de controle, sendo implantados pelas empresas, ao redor do mundo, desde os anos 70.

Para Dias (1995), Os objetivos do MRP podem ser:

- ✓ Garantir a disponibilidade de matérias, componentes e produtos;
- ✓ Garantir ao planejamento da produção e às entregas dos clientes;
- ✓ Manter os inventários no nível mais baixo possível e
- ✓ Planejar atividade de manufatura, de suprimentos e de programação de entregas.



O MRP, quanto processo, inicia-se a partir da informação de “quando” e “quanto” o cliente deseja consumir, transmite essas informações para cada item componente do produto final.

A figura permite visualizar a operação do sistema MRP:



Figura 14.12. Registro de estoque MRP.

Fonte: Curso SpartanSite

O sistema MRP é a ferramenta mais utilizada pelas organizações atualmente. Ela disponibiliza o material, conforme a previsão e necessidade.

3.6. JUST IN TIME E KANBAN

Para Laugeni e Martins (1999), sistema Just in Time, foi desenvolvido na *Toyota Motor Company*, no Japão e esse modelo foi desenvolvido com o objetivo de mitigar o desperdício. Entende-se que toda atividade consome recursos e se não agrega valor ao produto é desperdício. O modelo JIT busca eliminar desperdícios ao mesmo tempo que habilita seus colaboradores para cultivar a filosofia.

Segundo Laugeni e Martins (1999), *Kanban* “é um método de autorização da produção e movimentação do material do sistema JIT. Em japonês *kanbam* significa um marcador (cartão, sinal, placa ou outro dispositivo) utilizado como controle de ordem dos trabalhos em um processo sequencial.

Para SLACK et al, 1997- “*Kanban* é um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado. É um cartão utilizado por um estagio cliente, para avisar seu estagio fornecedor que mais material deve ser enviado”.



Há diferentes tipos de *kanban*: de movimentação ou de transporte, de produção e *kanban* de fornecedor.

Seus objetivos são assinalarem as necessidades de mais material e assegurar que tais peças sejam produzidas, a reposição de um determinado produto só é liberada conforme a demanda.

3.7. PEPS (PRIMEIRO A ENTRAR, PRIMEIRO A SAIR)

De acordo com Dias (1995), um método pode ser avaliado observando a ordem cronológica das entradas. avaliação por este método é feita pela ordem cronológica das entradas. Deve sair o material que primeiro foi estocado, sendo substituído na mesma ordem em que foi recebido, com custo real ser aplicado.

Este método é adequado quando os materiais possuem prazo de validade,

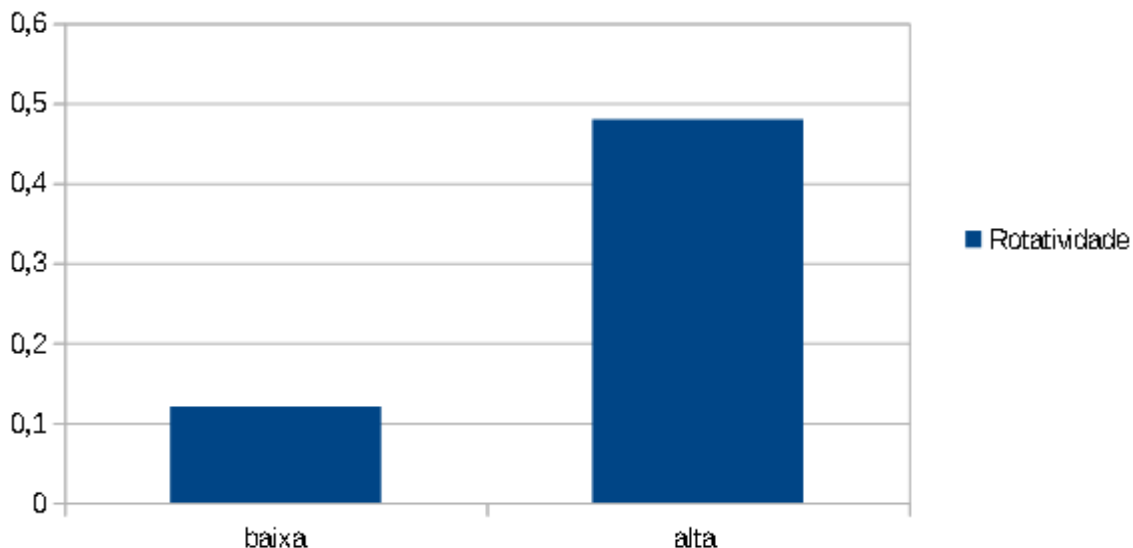
3.8. UEPS (ÚLTIMO A ENTRAR, PRIMEIRO A SAIR)

Na concepção do autor- Dias (1995), este método considera que as últimas peças devam sair primeiro acarretando a avaliação o saldo ao preço das últimas entradas. Quando po periodo é inflacionário é o metodo adequado,por uniformizar preço dos produtos em estoque para venda no mercado consumidor.



4. ANÁLISE DE DADOS

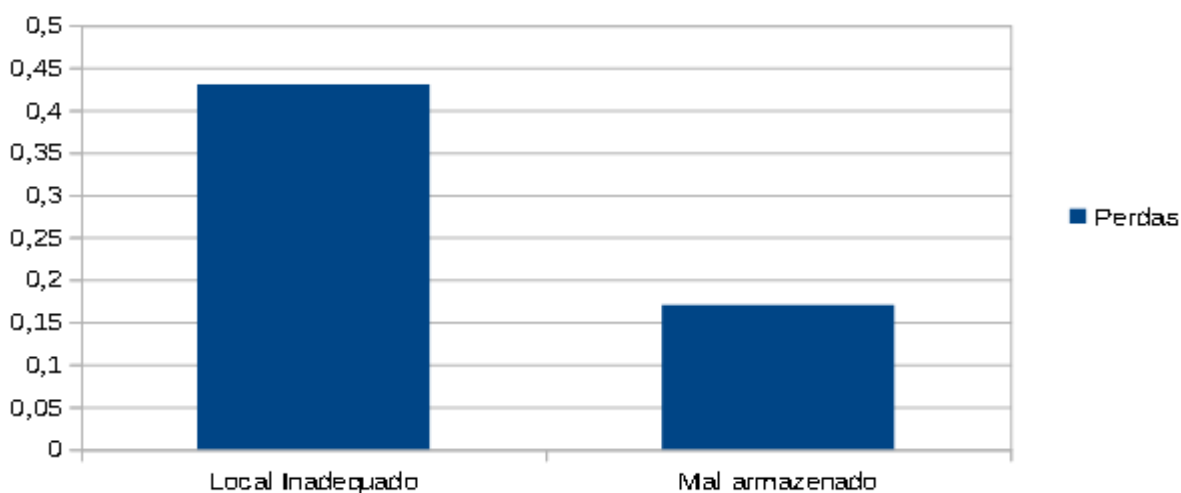
Gráfico 1



A figura 1 demonstra o grau da rotatividade do Estoque – Fonte: autores

As vendas nacionais, com compra de insumos pré-programados, tem na Lei de Licitações um forte obstáculo, pois a rotatividade nem sempre acompanha a reposição de itens essenciais para o negócio, por exemplo a falta de embalagem pode ser um complicador no processo de *e-fulfillment*.

Gráfico 2

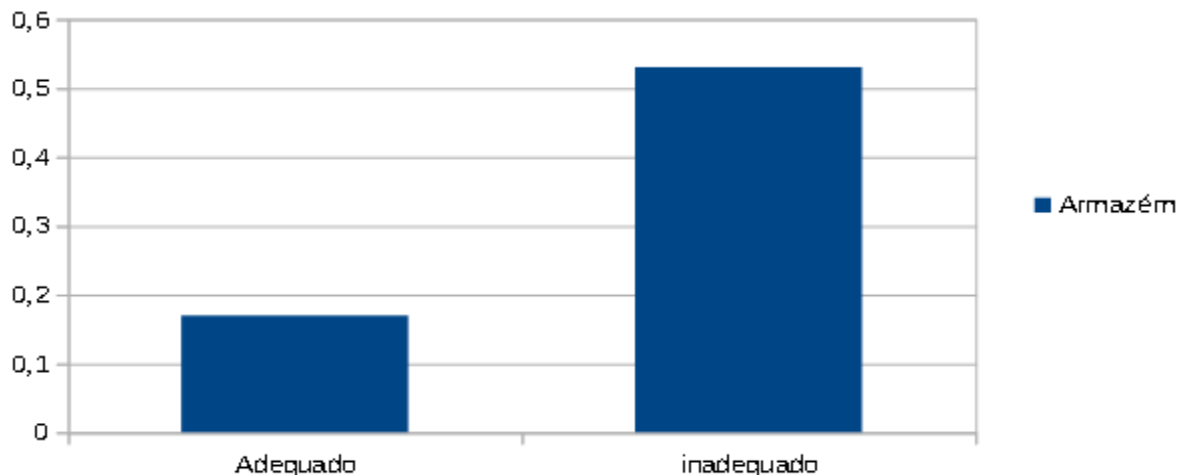


A figura 2 demonstra as perdas do Estoque – Fonte: autores



Estas perdas ocorrem principalmente por armazenagem inadequada, como por exemplo, a paletização sem observar quantidades máximas de empilhamento.

Grafico 3



A figura 3 demonstra as perdas do Estoque – Fonte: autores

Esta figura expõe a percepção dos respondentes quanto à infra estrutura dos armazéns, na sua maior parte inadequado, com infiltrações ou pouca ventilação.

5. METODOLOGIA

O método a ser utilizado para analisar e entender o problema proposto será o Estudo de Caso. O estudo de caso, por ser um método qualitativo que geralmente consiste em uma forma de aprofundar uma unidade individual, possibilita ao pesquisador responder questionamentos que tenha pouco ou nenhum controle sobre o fenômeno estudado.

Esse método contribui para compreendermos melhor os fenômenos individuais, os processos organizacionais e políticos da sociedade. É uma ferramenta utilizada para entendermos a forma e os motivos que levaram a determinada decisão. Conforme Yin (2001) o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados. Este método é eficaz quando o fenômeno a ser estudado é amplo e complexo e não pode ser estudado fora do contexto onde ocorre naturalmente. É um estudo



empírico, que busca determinar ou testar uma teoria, fazendo das fontes de informações o ponto mais importante, através das entrevistas. Por intermédio delas o entrevistado vai expressar sua opinião sobre um assunto específico, utilizando suas próprias interpretações.

O Estudo de Caso tende a esclarecer dúvidas e fundamentar decisões. Por investigar fenômenos ou eventos contemporâneos, partindo do seu contexto real, utilizando de múltiplas fontes e evidências.

Os estudos de caso podem ser:

- ✓ Exploratórios: quando se obtém informações preliminares sobre o assunto abordado no estudo;
- ✓ Descritivos: Nesse tipo o objetivo é descrever o Estudo de Caso e
- ✓ Analíticos: utilizado para refutar ou produzir novas teorias, bem como construir ou desenvolver novas teorias que irão ser confrontadas com as teorias que já existiam, proporcionando avanços do conhecimento.

De acordo com Gil (1996), “ essa pesquisa pode se definida como procedimento racional e sistemático tendo como objetivo propor respostas aos problemas que são evidenciados. Quando a pesquisa requerida não dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema”;

5.1. PROCEDIMENTO PARA OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados foram levantados por intermédio de entrevista diretamente com o gerente responsável, utilizando estratégias aplicadas com foco na conscientização dos empregados no tocante ao seu envolvimento. Para tanto foi elaborado em questionário padrão (anexo1), evitando que o entrevistado sofresse influência do entrevistador, enviando suas respostas, não permitindo assim, a invalidação da pesquisa por influência dos pesquisadores sobre os pesquisados.

Optou-se por usar entrevistas estruturadas, minimizando tais influências, em observância ao exposto por Gil (1996):“O problema deve ser formulado como pergunta, é a maneira mais fácil de formular um problema. Além disso, facilita sua identificação por parte de quem consulta o projeto ou o relatório da pesquisa”.



Foi utilizado questionário composto por 10 questões, aplicado ao gerente responsável pelo setor de Estoque, armazenagem e distribuição.

5.2. DOCUMENTAÇÃO INDIRETA

Segundo Marconi e Lakatos (2001), por implicar o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que seja os métodos ou técnicas empregados essa é a fase da pesquisa realizada para recolher informações preliminares do objeto de pesquisa. Pode ser realizado de duas maneiras: pesquisa documental, de fontes primárias, ou pesquisa bibliográfica, de fontes secundárias..

5.3. DOCUMENTAÇÃO DIRETA

Ainda Segundo Marconi e Lakatos (2001), “Constitui-se, em geral, no levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem. Esses dados podem ser obtidos de duas maneiras: por meio da pesquisa de campo ou da pesquisa de laboratório”.

5.4. QUESTÕES ABERTAS

Podemos então definir este trabalho como uma pesquisa descritiva, com característica de estudo de caso. Foram obtidas informações da empresa através de um questionário, semi estruturado..

No mês de maio e junho de 2017, foi aplicado esse questionário de 10 perguntas, as quais foram respondidas por cinco dos colaboradores que atuam diretamente com compra, estocagem de insumos e distribuição às unidades de negócios, além do gerente geral.

5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *e-commerce* é um novo conceito mudando os padrões tradicionais de comércio e, com o acesso cada vez maior dos indivíduos à internet, esse tipo de negócio está se firmando cada vez mais.



Para conquistar o consumidor, as empresas de *e-commerce* precisam oferecer um serviço diferenciado, com garantia, confiabilidade e rapidez na entrega. A logística no *e-commerce* passa a ser um fator crítico para o sucesso das lojas virtuais e tem o papel de agregar valor ao produto através do serviço oferecido

O grande diferencial competitivo no *e-commerce* são os processos logísticos. A logística de aquisição, logística de distribuição, o gerenciamento de informações, a entrega e a logística reversa fazem com que se tenha eficiência e eficácia. O *e-commerce* emerge como oportunidade de novo mercado aos operadores logísticos, em oferecer serviços de integração e gerenciamento na cadeia de suprimentos.

No ambiente do *e-commerce*, um sistema de logística reversa apropriado pode ajudar as empresas a recuperar produtos com menor custo, e obter máximo benefício. Conclui-se que as empresas devem aprender a fazer melhor uso de sistemas de informação computacionais com o objetivo de obter informações cruciais para o bom desenvolvimento da logística reversa, quando necessitada.

Os resultados encontrados evidenciam a validade do uso de técnicas e modelos de gestão. Conclui que os autores técnicos possuem razão ao afirmar que esses dados devem ser utilizados com cautela e para que os indicadores sejam representativos deve-se aumentar a amostra.

Neste trabalho buscou-se identificar quais são as necessidades de manter um estoque alinhado ao processo produtivo da ECT, no caso a implantação do *e-fulfillment*, em consonância ao embasamento teórico. O gerenciamento de estoque atualmente é muito importante, pois a partir dele se obtém um retorno positivo.

Dessa forma buscamos responder a seguinte pergunta problema: A administração do estoque de insumos da ECT está adequada para atender ao *e-fulfillment*?

A partir desta questão, foi conduzido um estudo de caso, com a finalidade de

obter-se a resposta desejável no âmbito da organização, não desprezando às interferências ambientais, quer sejam políticas ou mercadológicas.



O gerenciamento de estoque, quanto a sua função necessária de armazenar ou manter fisicamente insumos, complementa a rotatividade da organização, tornando-a rápida. O estudo possibilitou-nos perceber que a ferramenta utilizada MRP é uma forte aliada nas rotinas administrativas da organização, incrementando todo o desenvolvimento da empresa, originando benefícios para a mesma, quer sejam o ganho na dinâmica do processo ou redução dos custos e recursos escassos.



Anexo I - Questionário

1) A ECT possui um sistema de gerenciamento de estoque? É utilizado?

2) A empresa possui algum tipo de controle de seus estoques? Qual?

3) Os materiais recebidos são conferidos e inspecionados?

4) Como é a rotatividade de seu estoque?

() Baixa () Alta () Razoável () alta para alguns itens e baixas p/
outros () Insignificante

5) Existe perda de material em seu estoque: () Sim () Não () Já houve
Se já houve, o que foi feito para mitigar/erradicar as perdas?

5) Você acredita que a perda ocorreu devido a: (pode assinalar mais de uma
alternativa).

() local inadequado () Mal armazenado () Mal controlado

() Manuseio errado () Falta de previsão de vendas

() Material esquecido () Material já ultrapassado

6) Se dividíssemos seu estoque por itens, como isso seria
feito em sua opinião? É assim que é feito?

7) Na sua opinião o setor de armazenagem de seu estoque é:

() Adequado () Inadequado () Suficiente () poderia ser melhorado

Se pudesse ser melhorado, o que em sua opinião deveria ser feito? E qual o motivo de
ainda não ter sido feito?

8) Analisando o layout do Centro de Distribuição e do estoque, existe identificação dos
produtos?

() Sim () Não

Se Sim eles estão ordenados em uma sequência que facilite o carregamento
para entrega (produtos mais requisitados em locais de fácil entrega)?

9) Quais os benefícios percebidos pela empresa quanto ao controle de
estoques?

10) Comente resumidamente qual a influência das leis de licitação- Lei 8666/93 na aquisição
de insumos, bem como a dispensa de licitação, na gestão do
estoque.



REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, A. L. ***E-commerce: modelo, aspectos e contribuições de sua aplicação***. Atlas, São Paulo, 2004.
- ALVES, A. O., SANTOS, A. **Desafios e oportunidades na gestão da logística reversa do e-commerce. Anuário da Produção Científica dos Cursos de Pós-Graduação, 2009.**
Disponível em: <http://sare.anhanguera.com/index.php/anupg/article/view/3146>. Acesso em: 17/05/2017.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial- 5ª ed.** Bookman. Porto Alegre, 2001.
- CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G.N., **Just in Time, MRP II e OPT – Um enfoque estratégico.** 2º Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1996.
- DIAS, Marco Aurélio P., **“Administração de Matérias”.** 4º Edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 1995.
- DOWLATSHAHI S. Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, v..30, n.3, p.143-155, 2000.
- GIL, Antonio Carlos, **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 1996.
- FLEURY, P. F., MONTEIRO, F. J. R. **O desafio logístico do e-commerce. 2003.** Disponível em: <http://lvf2j.wordpress.com/2010/05/18/o-desafio-logistico-do-e-commerce/> Acesso em: 17/05/2017.
- FLEISCHMANN, M., KRIKKE, H.R., DEKKER, R., FLAPPER, S.D.P. **A characterization of logistics networks for Product recovery**, 2000. *OMEGA, The International Journal Management Science*, v.28, n.6, p.653-666.
- LAUGENI, Fernando P., MARTINS, Petrônio G., **Administração da Produção**, São Paulo – SP: Editora Saraiva, 1999.
- MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria, **Metodologia do Trabalho Científico**, São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 2001

NOVAES, A. G. 3ª Edição. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Elsevier. Rio de Janeiro, 2007.

SCANDIUZZI, F., OLIVEIRA, M. M. B., ARAÚJO, G. J. F. **A logística no e-commerce B2C: Um estudo nacional multicascos**, 2011. Disponível em:
<http://online.unisc.br/seer/index.php/cepe/article/viewFile/1983/1690>. Acesso em:
17/05/2017.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, HARLAND, Christine, HARRISON, Alan, JOHNSTON, Robert, **Administração da Produção**, São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 1997

TOLEDO, S. P. **Logística Reversa como fator de vantagem competitiva em empresas de e-commerce**. 2011. Brasília: Universidade de Brasília. Departamento de Administração.

TURBAN, E., RAINER, R. K. J., POTTER, R.E. **Administração de tecnologia da informação: teoria e prática**. Elsevier. Rio de Janeiro, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Bookman- 2.ed. -Porto Alegre 2001.

LEAN HEALTHCARE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA FARMÁCIA HOSPITALAR

LEAN HEALTHCARE: A CASE STUDY IN A HOSPITAL PHARMACY

**Kerullyn Karoline Sales (UNIFEG) kerullynsales@hotmail.com
Cintia Blaskovsky Portilho Gomes (UNIFEG) cintiablasky@gmail.com
Rodrigo Lanzoni Fracarolli (UNIFEG) rodrigofracarolli@gmail.com**

Resumo: A filosofia *Lean* vem sendo utilizada nas empresas com objetivo de eliminar desperdícios. Através das suscetibilidades dos resultados obtidos ao longo dos anos, essa metodologia vem sendo aplicada em áreas cada vez mais distintas. Uma nova aplicação do *Lean* ocorre nos hospitais, com surgimento do *Lean Healthcare*, cujo intuito é de eliminar os desperdícios, padronizar algumas operações, entre outras melhorias. Neste âmbito, o presente artigo busca analisar e diagnosticar as lacunas existentes nos processos inerentes ao abastecimento de medicamentos em um hospital da região Sul de Minas Gerais. Por meio desta análise busca propor dentro das ferramentas *Lean* as melhores formas de sanar essas lacunas.

Palavras-chave: *Lean Manufacture*, *Lean Healthcare*, Farmácia Hospitalar

Abstract: The philosophy is used in companies with the purpose of eliminating waste. Through the susceptibility of the results obtained over the years that methodology is being applied in different areas. A new Lean application occurs in hospitals, with the Lean Healthcare, as intuitive to eliminate waste, standardize some operations, between other improvements. In this context, this article intends to analyze and diagnose the existing gaps in the processes inherent to the supply of medicines in a hospital of the Region South of Minas Gerais. Through this analysis, it seeks to propose better ways to solve these problems using Lean techniques.

Keywords: *Lean Manufacture*, *Lean Healthcare*, Hospital Pharmacy

1 INTRODUÇÃO

No ambiente industrial existem dois tipos mais conhecidos de como produzir um bem ou serviço que são a produção empurrada e a produção puxada. Há algumas décadas, no início da era industrial (século XVIII) foi apresentado o sistema “empurrado” onde o objetivo era empurrar o produto ou serviço para o cliente mesmo que este não necessitasse no momento e como consequência os mesmos são massacrados com essa filosofia onde se visa lucro. Essas “empurradinhas” está no nosso dia a dia e não percebemos, por exemplo: “ir na concessionária e não saber se realmente o que foi trocado era necessário naquele momento” ou “é só isso por hoje? você não quer aproveitar a promoção e levar tal coisa” (FERRO, 2016).

Já a produção puxada é uma forma diferente de produzir e está centrada na filosofia *Lean* que se iniciou na década de 90. Nela se produz o que realmente o cliente está necessitando com isso evitando estoques e desperdícios de produtos que não são muito procurados no mercado (FERRO, 2016).

Mesmo que tenha começado nas fábricas de automóveis, a filosofia *Lean Manufacturing* pode ser aplicada em diversas áreas (RIANI, 2006). Como o *Lean Healthcare* que é uma filosofia baseada nos conceitos de *Lean Production* que melhora a maneira como os serviços de saúde são organizados e gerenciados. O ganho com a cultura *Lean Healthcare* abrange desde selecionar fornecedores com qualidade e sempre priorizando o custo do produto, mesmo com recursos limitados, buscando gerenciar um negócio complexo e garantir a segurança e a satisfação do cliente (paciente) e colaboradores. (INÁCIO *et al.*, 2016).

Os 7 desperdícios identificados por *Taiichi Ohno* (Defeitos; Excesso de produção; Espera; Transporte; Movimentação; Processamento inapropriado e Estoque) estão presentes também no ambiente hospitalar. *Lean* também significa maior descentralização, maior autorização de decisão, maior capacidade e flexibilidade, maior produtividade, maior satisfação do cliente, e maior sucesso competitivo em longo prazo (INACIO *et al.*, 2016).

O *Lean Healthcare* se iniciou no ano de 2000, onde seus primeiros estudos foram publicados nos Estados Unidos, Inglaterra, Canadá e Austrália, já tiveram inícios de estudos no Brasil na área da saúde, isso é um ponto positivo, pois já

existem hospitais privadas e públicas que estão tendo coragem de adotar esse sistema do *Lean Healthcare* e está tendo o resultado de melhoria a qualidade do cuidado, eliminando erros e desperdícios de tempo e recursos, orientando seus colaboradores e assim impactando diretamente no cuidado com o paciente (FERRO, 2015).

Neste sentido, segundo Vargas et al. (2016) “a cadeia de valor da área de suprimentos está inserida em todos os processos de previsão de demanda, compras, gerenciamento de estoque, custos de armazenagem, transporte, distribuição, prazo, qualidade, quantidade, fluxo de informações, materiais e processos”. Assim, a gestão hospitalar pode elevar o resultado de reduzir os desperdícios e aumentar o lucro e trazer benefícios à população e conseqüentemente evitar os desperdícios de recursos próprios e/ou governamentais. Desta forma, a falta e o atraso em algum dos processos podem gerar conseqüências negativas a empresa.

Nos estudos sobre *Lean Healthcare*, o *Kaizen* e o Mapeamento de Fluxo de Valor são pioneiros como ferramentas mais utilizadas sendo aplicadas em diversas maneiras na assistência à saúde (REGIS et al., 2016). Outra ferramenta para auxiliar a gestão é o 5S. Pois, ele não só reorganiza o ambiente de trabalho, assim como promove uma mudança na cultura organizacional na empresa, fazendo que todos tenham consciência que os itens no lugar certo, auxiliam no desenvolvimento eficiente dos processos (VARGAS et al., 2016).

Lean é pensar no mercado mundial de automobilístico que se tornou um mercado competitivo, em que o preço e qualidade são as peças chave do bom negócio.

Desta maneira, o presente estudo objetiva diagnosticar os problemas e apresentar algumas propostas com a ferramenta *Lean Healthcare* adaptado para a saúde, onde visa melhorar os procedimentos comumente envolvidos em todas as atividades referentes à disponibilidade de medicamentos de um hospital da Região Sul do Estado de Minas Gerais, buscando evidenciar os potenciais ganhos operacionais e redução de desperdícios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão teórica aborda uma introdução ao conceito de *Lean Healthcare* a partir do *Lean Manufacturing* e suas ferramentas; e o levantamento de algumas particularidades do setor de saúde comparado com a manufatura.

2.1 LEAN

Lean Manufacturing ou Manufatura Enxuta é uma filosofia de gestão que começou após a visita de *Eiji Toyoda* à fábrica *Ford* nos Estados Unidos, no ano de 50, quando foram buscados recursos para melhorar o processo de produção da planta da *Toyota* (INACIO *et al.*, 2016). Enquanto *Henry Ford* utilizava a produção em massa na sua empresa, em que a variedade de modelo era restrita, o Japão estava saindo da Segunda Guerra Mundial, assim a *Toyota* precisou adaptar a produção em massa para produção enxuta, por um conjunto de características ambientais que fez com que *Taiichi Ohno* e seus engenheiros chegassem nesse resultado, pois a falta de mão de obra, recursos escassos, sindicatos fortes e mercado consumidor reduzido que ansiava por produtos variados (LIMA *et al.*, 2016).

Taiichi Ohno desenvolveu um termo muito conhecido no sistema *Lean* o que pode ser chamado de categorias de desperdícios, também conhecidas pelo termo japonês “muda”, mas conhecido como os 7 Desperdícios do *Lean*. MORILHAS *et al.*, 2013, citam alguns exemplos:

- ✓ Perdas por superprodução: as perdas por superprodução referem-se à produção de itens acima do necessário ou antecipadamente;
- ✓ Perdas por espera: estas perdas são caracterizadas pelo intervalo de tempo no qual nenhum processamento está sendo realizado;
- ✓ Perdas por transporte: Referem-se à existência de deslocamentos desnecessários de materiais dentro do processo produtivo;
- ✓ As perdas no processamento: Ocorre na medida em que as etapas e atividades desenvolvidas que não agregam valor ao produto continuam sendo executados;

- ✓ Perdas de estoque: Ocorrem quando a empresa mantém estoques desnecessários de matéria-prima, materiais em processo e produtos acabados, o que significa perdas de investimento e de espaços físicos;
- ✓ Perdas por movimento: Estão relacionados à movimentação desnecessária que são realizados pelos colaboradores durante o processo, como: procurar, ou empilhar produtos, ferramentas etc;
- ✓ Perdas por produtos defeituosos: Envolve a perda de recursos de produção, tais como tempo dedicado pela mão de obra, armazenagem, desgaste de equipamentos, entre outros.

Além dos sete tipos de desperdícios citados acima, temos mais um tipo: o desperdício do potencial humano, que são pessoas tratadas como robôs pelos líderes; não envolvem as pessoas nos processos de melhorias, com isso é mais um desperdício que não agrega valor para empresa (MORILHAS et al., 2013).

2.2 FERRAMENTA LEAN

O *Lean Manufacturing* possui ferramentas que habitualmente são utilizados para a redução e eliminação de desperdícios ou atividades que não agregam valor a seguir veremos algumas delas: (INACIO et al., 2016).

Layout Celular: Ideal para a produção de famílias de peças: Indicadas para produção de pequenos e médios lotes, células de manufatura constituem interessante estratégia para maior produtividade.

- ✓ *Kaizen*: Melhoria contínua na vida em geral é uma metodologia que permite baixar os custos e melhorar a produtividade.
- ✓ *Kanban*: É um conceito relacionado com a utilização de cartões para indicar o andamento dos fluxos de produção em empresas.
- ✓ Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV): É uma técnica de mapeamento de processos, utilizada para analisar o fluxo de material e informação necessário na transformação de um produto ou serviço para um cliente.
- ✓ Nivelamento de Produção (*Heijunka*): Nivelamento do tipo e da quantidade de produção durante um período fixo de tempo.
- ✓ Trabalho Padronizado: É o estabelecimento de procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção.

- ✓ Troca Rápida de Ferramenta (SMED): Processo de redução do tempo de setup, necessário para a troca de um modelo ou ferramenta de um processo de fabricação.
- ✓ 5S: Senso de descarte, senso de organização, senso de limpeza, senso de padronização e senso de autodisciplina.

As ferramentas mais utilizadas segundo Inacio *et al.* (2016) são: MFV, Trabalho Padronizado, 5S, *Kaizen*, *Kaban*.

2.3 LEAN HEALTHCARE

A filosofia *Lean* foi ganhando uma proporção expressivamente grande. Primeiramente, a inspiração para melhorar a produção estava na Produção Empurrada (*Ford*), hoje está na Produção Enxuta (*TOYOTA*). Com essa expansão a filosofia não ficou apenas na produção (chão de fábrica), as empresas foram adaptando o *Lean* nas suas necessidades, bem como em serviços em que o objetivo era diminuir desperdícios, melhorar a qualidade do produto/processo, reduzir custos etc.

Com essas adaptações realizadas no *Lean*, no ano 2000 surgiram as primeiras publicações de implementação dos conceitos *Lean* em instituições relacionadas à prestação de serviços de saúde, dando origem ao termo *Lean Healthcare* (COSTA *et al.*, 2015).

Os desperdícios identificados por *Taiichi Ohno* também se encontram no ambiente hospitalar como, por exemplo, no estudo de Inácio *et al.* (2016), que mostrou os Sete Desperdícios em forma de tabela, enquadrando possíveis desperdícios no hospital:



Tabela 1: Tipos de desperdícios no hospital.

Tipos de Desperdícios	Exemplos no Hospital
Superprodução	De papelada, processos redundantes, efetuar testes redundantes, usar aplicação intravenosa quando a medicação oral seria suficiente, múltiplas mudanças de cama e de serviços.
Espera	Pela atribuição de camas, aguardar por altas, esperar por tratamento, por testes de diagnósticos, por medicamentos, por aprovações, pelo médico ou enfermeiro.
Transporte	De amostras de laboratórios, transportar pacientes, transportar medicamentos, transporte de materiais.
Processamento	Preparar documentos antes das necessidades dos pacientes (ex. não aproveita o potencial do Staff)
Estoque	De amostras de laboratórios à espera de análise, utentes da urgência à espera de cama, utentes à espera dos resultados dos testes de diagnóstico, excesso de materiais mantidos nas áreas de armazenamento.
Movimentações	Procurar documentos e materiais, entregar medicamentos, enfermeiros a tratar pacientes de diferentes alas.
Defeitos	Erros de medicações/diagnóstico, identificação incorreta de amostras, lesões causadas por medicação defeituosa.

Fonte: Inácio *et al.*, (2016).

Neste sentido, segundo Costa *et al.* (2016), um estudo no ambiente hospitalar utilizou as ferramentas: MFV e Mapa Fluxo de informação, Padronização do Trabalho, 5S, Gestão Visual. Concluiu-se que a padronização das operações iria facilitar o trabalho dos colaboradores (auxílio visual dos medicamentos para não ter o erro), novo *Layout* ajuda na redução de movimentação desnecessária.

Já Vargas *et al.* (2016) utilizaram VSM (*Value Stream Map*), *Kanban*, 5S, MFV. A implementação do MFV identificou os problemas, chegando à conclusão que o VSM proporciona uma visão única dos processos, identificação de desperdício e oportunidade de melhoria. O plano de ação para melhoria foi implantação do conceito 5S nas UIs (Unidade de Internação), já *Kanban* foi implantado no estoque de fraldas que teve a redução 36 pacotes ou 50% do estoque.

Desta maneira, observa-se que nas pesquisas há a predominância da utilização das ferramentas *Lean* para redução de desperdícios e melhorando o ambiente de trabalho.

3 METODOLOGIA

Para cumprir com o objetivo da pesquisa foi realizada por meio de um estudo de caso de nível descritivo e exploratório, que possui uma vantagem distinta em relação aos demais, quando “faz-se uma questão do tipo “como” ou “por que”, sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle” (YIN, 2001).

O presente estudo foi baseado nos dados e atividades analisadas em um hospital da região Sul de Minas Gerais. O mesmo iniciou suas atividades no ano de 1988 e atualmente possui 320 funcionários e 111 leitos disponibilizados dos quais dez são destinados ao atendimento de UTI.

A farmácia em que o estudo é estruturado atende dentro do hospital as seguintes áreas: pronto socorro, UTI, centro cirúrgico, alas particulares de hospitalização, convênios, clínica médica, berçário, pediatria, maternidade e hemodiálise. A mesma conta com onze colaboradores, dos quais apenas dois são farmacêuticos.

A partir de entrevistas e acompanhamento *in loco* entre os meses de maio à setembro de 2017, a metodologia utilizada para o presente estudo se desenvolve por meio de etapas específicas: identificação das atividades realizadas no setor; verificação da necessidade de intervenção e, por fim, estruturação dos dados coletados. Estas etapas estão descritas nos tópicos a seguir embasadas nas entrevistas realizadas *in loco*.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da coleta de dados foi possível realizar a análise da situação atual do fluxo de informações e materiais da farmácia e por meio da análise identificar os pontos que tem oportunidades de melhorias.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CADA COLABORADOR

Por intermédio da entrevista com a farmacêutica responsável pelo setor, verificou-se que as atividades realizadas pelos colaboradores do setor restringem-se a:

- ✓ Separação dos medicamentos e produtos: os mesmos são separados de acordo com cada prescrição médica ou mesmo com a necessidade do setor acerca de materiais de uso;
- ✓ Dispensação do medicamento ou produto ao setor ou paciente que o necessita;
- ✓ Entrada de Nota Fiscal (NF);
- ✓ Compra dos produtos;
- ✓ Conferência das mercadorias que chegam à farmácia;
- ✓ Controle dos estoques de medicamentos e produtos;
- ✓ Realizar baixa no sistema no momento da entrega dos medicamentos ou produtos;
- ✓ Etiquetar os medicamentos de acordo com lote validade e nome do medicamento.

Cada uma destas atividades requer um determinado conhecimento e autorização para serem realizadas, de modo que dentre os onze colaboradores, cada um tem sua função e responsabilidade. Estas informações são disponibilizadas na Tabela 2.



Tabela 2: Competências e Atividades dos Funcionários

Nome	Separação de medicamentos/ produtos	Dispensação do medicamento/ produtos	Entrada em NF	Conferência de mercadoria	Compras medicamento/ produtos	Controle de estoque de medicamentos/ produtos	Dar baixa no sistema (prescrição)	Etiquetar medicamento/ produto
Farmacêutica	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Farmacêutica	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Colaboradora 1	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK
Colaboradora 2	OK	OK					OK	
Colaboradora 3	OK	OK					OK	
Colaboradora 4	OK	OK					OK	
Colaboradora 5	OK	OK					OK	
Colaboradora 6	OK	OK					OK	
Colaboradora 7	OK	OK					OK	
Colaboradora 8	OK	OK					OK	
Colaboradora 9	OK	OK					OK	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao passo que as duas farmacêuticas são as únicas autorizadas para a realização de todas as tarefas, sendo intrínseca a elas a atividade de compra de materiais, verifica-se que as atividades das demais colaboradoras restringem-se a separação, entrega do medicamento ou material e baixa no sistema, excetuando-se uma das colaboradoras que tem atuação semelhante às farmacêuticas com restrição apenas a compra de materiais.

4.2 VERIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DE INTERVENÇÃO

De modo a possibilitar a ampla análise dos gaps encontrados nos procedimentos realizados na farmácia, estruturaram-se fichas de verificação com foco em três tipos de produtos disponibilizados na farmácia. São eles:

- ✓ Itens que não podem faltar de forma alguma;
- ✓ Itens cujo consumo é extremamente alto;
- ✓ E itens com problemas de controle de estoque, ou seja, a utilização dos mesmos não é controlada.
- ✓ Dentre essas características, foi escolhido o Survanta como item que não pode ter o estoque zerado uma vez que é utilizado em situações de emergência;

E como itens de alto consumo e que apresentam problemas de estocagem, o medicamento Ciprofloxacina, água para diluição de medicação, luvas tamanho P, borracha de aspiração 2 m, álcool e escova de degermação.

Todos os dados obtidos com relação a esses produtos foram identificados na Tabela 3.

Tabela 3: Identificação das características de cada produto

Nome produto	Prazo de validade	Compra (tempo)	Estoque de segurança	Quantidade	Qual função	Taxa de saída	Responsável pela retirada
Survanta	1 ano	se for usado, já repor se não esperar vencer para compra outro	SIM	1un	O medicamento Survanta ajuda a restaurar a atividade da superfície alveolar nos pulmões dos bebês prematuros que sofrem com Síndrome do Desconforto Respiratório	0 (2016 até Julho de 2017)	Todos
Ciproxina	2 anos	15/15 dias	SIM	200un	A Ciproxina é um antibiótico pertencente à família das fluoroquinolonas infecções do tracto respiratório do ouvido ou sinusais, de longa duração ou recorrentes do tracto urinário dos testículos dos órgãos genitais da mulher do tracto gastrointestinal e intra-abdominais da pele e dos tecidos moles dos ossos e das articulações etc.	590un/mês	Todos
Água para diluição da medicação	2 anos	15/15 dias	SIM	2000un	Diluição das medicações em pó, colocar junto ao soro etc.	5000un/mês	Todos
Luva P	5 anos	15/15 dias	SIM	12000	Uso Obrigatório	35000/mês	Todos
Borracha de aspiração 2m	2 anos	15/15 dias	SIM	200un	Sugar secreção	500un/mês	Todos
Álcool	2 anos	15/15 dias	SIM	160un	Higienização	240un/mês	Todos
Escovinha de Degermação	2 anos	15/15 dias	SIM	100un	Higienização da equipe antes da cirurgia	400un/mês	Todos

Fonte: Elaborado pelos autores.



É certo que em um ambiente hospitalar cada paciente necessita de um medicamento específico à doença que possui. Como, de um modo geral, há a utilização de mais de um medicamento por indivíduo, durante o processo de separação dos medicamentos o colaborador responsável por entregar os remédios, gera kits que são entregues aos pacientes. É válido lembrar que esses kits disponibilizados apresentam a quantidade necessária apenas para um período de 24 horas, conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4: Procedimentos de retirada de medicamentos

Nome	Como é o processo de retirada	Quando pode ser retirado o material	Quanto tempo gasta para separar os kits	Como é controlado do prazo de validade dos medicamentos/ produto	Como é que as medicações/produto são separados tem algum padrão a ser seguido
Survanta	Prescrição medica	24hrs	Cada "kit" tem o seu tempo, pois depende da prescrição medica (não tem uma padronização)	Visual	São separados pela data de validade mais próxima. (Não tem uma padronização)
Ciprofloxacina	Prescrição medica	24hrs		Visual	São separados pela data de validade mais próxima. (Não tem uma padronização)
Água para diluição da medicação	Prescrição medica	24hrs		Visual	São separados pela data de validade mais próxima. (Não tem uma padronização)
Luva P	Setor	24hrs	Cada item é separado de acordo com a demanda que o setor necessita	Visual	São separados pela data de validade mais próxima. (Não tem uma padronização)
Borracha de aspiração 2m	Prescrição medica	24hrs		Visual	São separados pela data de validade mais próxima. (Não tem uma padronização)
Álcool	Setor	24hrs		Visual	São separados pela data de validade mais próxima. (Não tem uma padronização)
Escovinha de Degermação	Setor	24hrs		Visual	São separados pela data de validade mais próxima. (Não tem uma padronização)

Fonte: Elaborado pelos autores.



Por meio da Tabela 4, nota-se que os prazos de validade são controlados apenas de maneira visual e que as separações dos mesmos no estoque são realizadas pela data de validade mais próxima, porém sem nenhuma padronização e confiabilidade do processo realizado. Além disso, nota-se que nos itens de utilização como luvas, álcool e as escovas são entregues de acordo com a necessidade do setor sem nenhum controle específico.

Outro aspecto abordado durante a entrevista tratou-se do abastecimento dos itens da farmácia. Os dados obtidos foram disponibilizados na Tabela 5.

Tabela 5: Processo de abastecimento dos medicamentos e materiais de uso

Nome	Frequência de vencimento. (tem algum medicamento com prazo de validade curto)	Frequência de falta (se acaso vir faltar o medicamento como que repõe)	Quantos fornecedores vocês tem	Qual é o tempo de entrega	Se acaso o medicamento falta prazo de compra, o fornecedor entrega lote menor
Medicação	1 ano	Não tem muita ocorrência de falta de medicação	6	7 dias	NÃO
			4	um dia para outro	Sim, com o valor mínimo de R\$300
Produtos	1 ano	Não tem muita ocorrência de falta de medicação	6	7 dias	NÃO
			4	um dia para outro	Sim, com o valor mínimo de R\$300

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 5, observa-se que dentre os 10 fornecedores identificados para o fornecimento de medicação, seis deles necessitam de um prazo de entrega de sete dias e, em caso de necessidade do produto antes do prazo estabelecido não há

fornecimento. Em contrapartida, quatro dos fornecedores entregam com rapidez necessária, entretanto, estabelecem um valor mínimo de compra de R\$300,00, o que, de certa forma, inviabiliza o processo, uma vez que se a necessidade de produtos seja de valor R\$100,00, ao comprar mais do mesmo estará gerando estoque desnecessário. O mesmo acontece com os produtos de utilização interna.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A coleta dos dados apresentados anteriormente e a observação dos procedimentos realizados, permitiu analisar o cenário em que se encontra a farmácia. A partir da Tabela 3, verifica-se que o medicamento Survanta, apesar de ser um item extremamente necessário, utilizado em situações emergenciais, não foi utilizado ao longo do período estudado, de modo que teve seu período de validade excedido. Uma vez que o medicamento possui alto valor de compra, significou uma perda relativamente alta para o hospital.

Ainda a partir da Tabela 3, é possível avaliar a alta rotatividade dos demais itens, o que gera, conseqüentemente, maiores quantidades de pedidos e um maior controle dos produtos estocados. Além disso, dado que os materiais de utilização interna são disponibilizados de acordo com a necessidade de cada um dos setores a que a farmácia fornece, e que também devem ser informados no sistema assim que retirados, em um momento em que haja a necessidade de atendimento urgente de pacientes, pode ocasionar esquecimento ou baixa incorreta.

Por meio das análises realizadas anteriormente, foram propostas as melhorias encontradas na Tabela 6.



Tabela 6: Propostas de melhoria

	Mapeamento de Fluxo de Informação	5S	Kanban
Survanta	10	5	5
Ciprofloxacina	8	5	7
Água para diluição da medicação	7	6	8
Luva P	5	7	10
Borracha de aspiração 2m	5	7	10
Álcool	5	7	10
Escovinha de Degermação	5	7	10

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme tabela 6, foi identificada para cada um dos itens uma pontuação referente ao impacto em que a melhoria estudada geraria em cada um deles. Foi proposta uma pontuação entre 5 a 10, em que cada valor mostra a necessidade de implantação de uma ferramenta do *Lean Healthcare*.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o presente estudo diagnosticou os problemas e mostrou algumas propostas com as ferramentas do *Lean* adaptado para a saúde. As melhorias apresentadas são capazes de melhorarem os procedimentos comumente envolvidos em todas as atividades referentes à disponibilização de medicamentos.

Entre as melhorias observadas podem ser obtidas a diminuição de desperdícios, dentre eles a perda de medicamentos por tempo de validade excedido, além de obter um controle mais eficaz do estoque, de modo de reduzir custos com estoques excessivos e garantir o fornecimento de medicamentos e matérias de acordo com a necessidade do hospital.

Por intermédio dos resultados obtidos, o presente estudo reverbera em uma série de variáveis que gerarão novas análises. Dentre elas, podem ser citadas a aplicação e acompanhamento da implementação das ferramentas MFV, *Kanban* e

5S; comparação entre os processos atuais e os mesmos após a implementação, além de viabilizar a inserção de novas técnicas do *Lean*.

REFERÊNCIAS

VARGAS, Dora Fraga; MACHADO, Catia Milena Lopes; JUNIOR, Joao William Gauze; VACCARO, Guilherme Luis Roehe; CARMO, Annibal José Scavarda, LEAN HEALTHCARE: ESTUDO DE CASO DE IMPLANTAÇÃO EM INSUMO, 2016 Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_324_30352.pdf>. Acesso em: 10 de Março de 2017.

EIRO, Natalia Yuri; JUNIOR, Alvair Silveira Torres, Estudo comparativo das formas de apropriação dos modelos da Qualidade Total e Lean Production nos serviços de saúde, 2015 Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rlae/v23n5/pt_0104-1169-rlae-23-05-00846.pdf >. Acesso em: 10 de Março de 2017.

RIANI, Aline Mattos, ESTUDO DE CASO: O LEAN MANUFACTURING APLICADO NA BECTON VDICKINSON,2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_alineriani.pdf>. Acesso em: 10 de Março de 2017.

INACIO, Beatriz da Costa; ARAGÃO, Jessica Ferreira; BERGIANTE, Nissia Carvalho Rosa, IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN HEALTHCARE NO BRASIL: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO, 2016 Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_226_316_30373.pdf>. Acesso em: 10 de Março de 2017.

REGIS, Tatyana Karla Oliveira; GOHR, Claudia Fabiana; SANTOS, Luciano Costa, IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN HEALTHCARE EM UMA CLÍNICA ESPECIALIZADA NO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE CÂNCER, 2016 Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_324_29666.pdf >. Acesso em: 10 de Março de 2017.

LIMA, Gilson Brito Alves; JUNIOR, Sergio de Melo Barreto; PAZ, Taina da Silva Rocha; MAMEDE, Vinicius Henrique Faria; BERGIANTE, Nissia Carvalho Rosa, ESTUDO DA REDUÇÃO DE PERDAS EM PRODUTOS COM APLICAÇÃO DO MASP E DA FILOSOFIA LEAN: UM ESTUDO DE CASO EM UMA REDE DE



FARMÁCIAS DO RJ, 2016 Disponível em: 18
<http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_317_30057.pdf>. Acesso em: 10
de Março de 2017.

COSTA, Luana Bonome Message; MONTE, Vinicius Morishigue; ESPOSTO, Kleber
Francisco, MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: UM ESTUDO DE CASO EM
UMA FARMÁCIA HOSPITALAR, 2015 Disponível em:
<http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_227_26939.pdf>. Acesso em: 10
de Março de 2017.

FERRO, José Roberto. SAÚDE É EXEMPLO DOS MALES DA “PRODUÇÃO
EMPURRADA”, 2016 Disponível em: <[http://www.lean.org.br/colunas/488/saude-e-
exemplo-dos-males-da-%E2%80%9Cproducao-empurrada%E2%80%9D.aspx](http://www.lean.org.br/colunas/488/saude-e-exemplo-dos-males-da-%E2%80%9Cproducao-empurrada%E2%80%9D.aspx)>.
Acesso em: 10 de Março de 2017.

FERRO, José Roberto. UMA ALTERNATIVA PARA A GESTÃO DA SAÚDE: O
PENSAMENTO E AS PRÁTICAS LEAN, 2015 Disponível em:
<[http://www.lean.org.br/colunas/296/uma-alternativa-para-a-gestao-da-saude-o-
pensamento-e-as-praticas-lean.aspx](http://www.lean.org.br/colunas/296/uma-alternativa-para-a-gestao-da-saude-o-pensamento-e-as-praticas-lean.aspx)>. Acesso em: 10 de Março de 2017.

**ESTRADA MUNICIPAL MORRO AGUDO - SÃO JOAQUIM DA BARRA:
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA VIÁRIA E SUGESTÃO DE
MELHORIAS**

***MUNICIPAL ROAD MORRO AGUDO/SÃO JOAQUIM DA BARRA: EVALUATION
OF ROAD SAFETY CONDITIONS AND SUGGESTED IMPROVEMENTS***

**Gabriela Maria Alves Ceribelli¹, Estácio Ribeirão Preto,
gabriela.ceribelli@hotmail.com**

Thiago Floriano Rosa ¹, Estácio Ribeirão Preto, fr.thiago@outlook.com

Luiz Rodrigo Bonette ¹, Estácio Ribeirão Preto, luiz.bonette@estacio.br

Resumo: A estrada municipal de Morro Agudo- São Joaquim da Barra situada no Estado de São Paulo, igualmente como outras estradas municipais que ligam cidades pequenas encontram-se sem segurança alguma, aumentando assim, a estatística de acidentes. Desta forma, este trabalho, teve a finalidade de avaliar a segurança deste trecho que liga as respectivas cidades. Para analisar a qualidade da estrada foi utilizado o método de nota, divergindo de 1 a 10, para 34 quesitos considerados os mais importantes e primordiais para a segurança viária. Na exposição dos resultados, identificou uma grande preocupação com a segurança viária e a negligência em relação a manutenção periódica. Por fim, foi recomendada melhorias visando alcançar maior segurança viária e conforto para os motoristas, usuários diários da referida estrada.

Palavras-chave: Segurança viária; Estradas; Sinalização

Abstract: The Morro Agudo-São Joaquim da Barra municipal road in the state of São Paulo, as well as other municipal roads linking small towns, are without any security, thus increasing the accident statistics. In this way, this work had the purpose of evaluating the safety of this stretch connecting the respective cities. In order to analyze the quality of the road, the note method was used, diverging from 1 to 10, for 34 items considered the most important and most important for road safety. In the presentation of the results, he identified a great concern with road safety and negligence in relation to periodic maintenance. Finally, improvements were recommended in order to achieve greater road safety and comfort for drivers, daily users of said road.

Keywords: Road safety; Roads; Signaling

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento da extensão urbana juntamente com a falta de manutenção e conservação, tem gerado consequência negativa para a segurança das estradas brasileiras, aumentando as estatísticas quando se trata de estradas municipais em cidades do interior. A estrada municipal Morro Agudo/São Joaquim da Barra, além de ligar duas cidades, é uma das formas de acesso para a Usina Vale do Rosário, ocasionando grande número de veículos de carga e ônibus para o transporte de trabalhadores.

O estudo visou identificar de maneira crítica as condições física da estrada observando sua estrutura de pavimentação, sinalizações de placas, acostamento, iluminação e existências de buracos. Optamos por um método indutivo com argumentos em pesquisas bibliográficas. Com isso avaliamos as condições da estrada em relação a sua segurança fazendo um modelo de planilha de acordo com o método de Nodari (2013).

Muitas das rodovias rurais hoje existentes de pista simples foram planejadas e executadas a mais de 30 anos atrás, e com isso surgiram mudanças e evolução nas estradas. Sua dimensão é de aproximadamente 26 km, o DER foi o órgão responsável pela sua construção, porém a manutenção é de responsabilidade dos municípios que ela abrange, no caso Morro Agudo, Orlândia e São Joaquim da Barra.

As duas cidades possuem um número elevado de trabalhadores, que diariamente se locomovem de uma cidade a outra, para trabalharem, estudarem ou até mesmo a passeio, gerando maior desgaste na referida estrada e fazendo com que necessite ainda mais de manutenção por parte dos administradores e conscientização dos usuários na conservação da via.

O artigo possui dois objetivos, tem como objetivo principal, analisar as condições de segurança viária da estrada municipal Morro Agudo/São Joaquim da Barra, destacando os pontos críticos em relação à confiabilidade da via, e como objetivo complementar, dar sugestão de soluções que possam ser economicamente viáveis nos pontos destacados como preocupante, para melhorar a segurança e conforto dos usuários da mesma.

A pesquisa questiona qual o método relevante para detalhar os aspectos que limitam a segurança viária da estrada de Morro Aguado, Orlândia e São Joaquim da Barra com o intuito de prevenção a ocorrência de acidentes nesta estrada através das condições e características físicas da via.

2 SEGURANÇA VIÁRIA

A segurança viária mostra um grande impacto social, de uma forma ou de outra toda a população está exposta, sendo ela com uma elevada ou baixa intensidade de risco, inerente ao transporte. Rodovias de pistas simples antigas apresentavam poucos elementos de segurança, e com o passar do tempo já foram modificados e evoluídos os métodos de planejamento e execução. (NODARI, 2003).

Sempre que se busca, minuciosamente, encontrar ou destacar uma única causa para acidentes viários, esporádico foram os casos que se identificou uma causa única, as estatísticas mostram que os acidentes viários, resultam de uma série de fatores que se aliam para a ocorrência. Embora a falha humana esteja presente na maior parte dos acidentes, não devemos focar apenas para as motoristas ações de prevenções. (NODARI, 2003).

Como dito anteriormente, é difícil especificar apenas uma causa para os acidentes viários, na grande maioria são um conjunto de fatores que contribuem para a ocorrência. Esses fatores são classificados em três categorias chamados de componentes do acidente, componente humano, componente veicular e componente viário/ambiental.

Os fatores que contribuem para o componente humano estão relacionados com o uso de bebidas alcoólicas, excesso de velocidade nas estradas e também as manobras arriscadas. Quanto ao componente veicular se destaca a falta de manutenção dos veículos, ou seja, o funcionamento dos freios e as circunstâncias dos pneus. Na categoria do componente viário-ambiental os fatores que se destacam são as características geométricas da estrada, os efeitos climáticos como: neblina, chuva e luminosidade (NODARI, 2003).

Dirigir é uma tarefa que requer muita atenção e um processamento visual de informação. O Sistema de Apoio ao Motorista (Driver Support Systems – DDS) que



fornece informações sobre as sinalizações ao motorista, é extremamente importante tendo este um papel fundamental da segurança. As estruturas de sinalizações proporcionam informações sobre possíveis riscos, presença de animais, faixa continua.... Muitos dos motoristas não respeitam essas sinalizações ou por falta de atenção ou por um estarem um trafico intenso. (RODRIGUES, 2002).

A sinalização horizontal é uma das mais importantes pois tem a finalidade de fornecer informações ao condutor que permitem determinados comportamentos adequados de modo que aumentam a sua segurança e fluidez do transito. Além disso a sinalização conduz mensagem para o motorista e ao pedestre possibilitando sua percepção e entendimentos, sem desviar ou tirar o foco do leito da via. Por isso é importante saber também os critérios usados para a escolha do material, sendo que cada um tem uma duração e um determinado componente. (MOREIRA, 2006).

As estradas são concebidas normalmente por duas utilidades: econômicas e social. Elas também podem gerar impactos sobre o meio ambientes, seja por passar no meio de uns habitats de vida selvagem ou por destruir esses fragmentos do habitat. O Brasil é um dos países ricos em ecossistema, como a fauna e flora, por isso a inclusão de estradas como unidade de conservação é um tema que gera muita polemica pois não foi muito aprofundado. A Estrada – Parque pode gerar muito conflitos na região que for implantada, em razão de, de um lado gera grande fluxos turísticos acarretando maior lucro, porem de outro lado, a comunidade sofre em relação a criminalidade e especulação imobiliária e a inserção de culturas externas. (DUTRA, 2008).

Nº	Autor	Método	Descrição
1	Rodrigues (2002)	Localização e Reconhecimento de placas de sinalização utilizando um mecanismo de atenção visual e redes neurais artificiais	O autor elabora uma maneira de classificar a periculosidade da pista, através de uma tabela montada pelo mesmo, com dados de profissionais da área da engenharia civil que são classificados de maior perigo.
2	Nodari (2003)	Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples	O autor criou um protótipo capaz de reconhecer e analisar placas de sinalização ao longo de uma estrada, servindo com um auxílio para o motorista.
3	Moreira (2006)	Os materiais e os métodos usados para a aplicação da sinalização horizontal	O autor mostra qual definição da sinalização horizontal, com isso mostrando também qual os tipos de materiais que são mais usados e conseqüentemente os fatores que são considerados a serem escolhidos esses materiais.



4	Dutra (2008)	A proposta é a aplicação de Estradas - Parque como unidade de conservação, isso mostrando com dois diferentes exemplos diferentes: como: a Chapada dos Veadeiros e o Jalapão. Os meios usados são pesquisar bibliográficas e entrevistas abertas.	O autor explica a origem da Estrada - Parque e o jeito certo de sua aplicação, com isso cita dois exemplos bem diferentes de regiões que podemos dizer que são consideradas Estrada - Parque. Mostrando também os benefícios e os malefícios que levaram para a sociedade que vivem ao seu redor.
---	--------------	---	---

Quadro 1 - Comparativo entre métodos aplicados por autores Fonte: próprio autor(2017)

3 A INTERFERÊNCIA DAS CONDIÇÕES E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA VIA NA OCORRÊNCIA DE ACIDENTES

A consciência adquirida sobre as características da via e sua real contribuição para os acidentes ainda tem se mostrado muito escassa, se comparar, aos componentes humanos, os aspectos físicos se tornam quase nulos. Algumas características são

Figura 1 - Exemplo de figura Fonte: Adaptado de XYZ (2000)

claras na influência da segurança, no entanto à proporção que as mesmas influenciam ainda não foram mensuradas.

É apresentado nesta seção a revisão sobre os aspectos físicos das pistas, os quais possam interferir na segurança viária dos automóveis, sendo essas as que foram elencadas como pontos negativos na via estudada, para que seja possível identificar critérios teóricos para compreensão dos trechos preocupantes.

3.1 BURACOS

Nas estradas pavimentadas e movimentadas os buracos são mais habituais do que o normal, os buracos para serem formados precisam de dois elementos fundamentais: água e tráfego. A introdução da água no asfalto juntamente com a passagem de veículos gera a degradação da via. Estudos direcionados aos efeitos dos buracos e ondulações nas pistas são constantes, porém a manutenção está ligada mais ao prejuízo econômico do que tange ao prejuízo da segurança viária.

3.2 SINALIZAÇÃO

Branco (1999) explica que as sinalizações verticais por muito tempo existem para transmitir técnicas de comunicação sendo de extrema importância à mensagem ser direcionada advertindo o condutor sobre possíveis situações que vão apresentar logo a diante. Bem planejadas e executadas as placas evitam acidentes, orientando



os usuários nas estradas assim, acaba abrangendo a paisagem, porém se mal desenvolvida ela acaba prejudicando, provocando assim acidentes.

Partindo desse pressuposto, as placas precisam ser bem estudadas, regulamentadas e projetadas de forma padronizada, para que cada informação possa ser passada da forma mais adequada. É importante que a informação seja clara para o condutor e, o mesmo, dê uma resposta consciente e rápida, não que diz respeito a informação transmitida.

3.3 ACOSTAMENTO E ELEMENTOS FIXOS

De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (2010) esclarece que no trajeto de uma rodovia é comum encontrar elementos perigosos presentes em suas laterais. Esses elementos podem ser: poste de iluminação, muros de contenção, elementos de drenagem, árvores, taludes, entre outros. Apesar de todos os cuidados para evitar a saída involuntária dos veículos é quase impossível impedir que isso aconteça. Estima-se que entre 25 a 30 % do total de acidentes fatais registrados são colisões com elemento fixado na lateral da via.

Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (2010) verifica que em média 60% de todos os acidentes fatais em áreas rurais envolvem apenas um veículo, dentro destes acidentes 70% ocasionaram porque veículos saíram da faixa de rolamento e capotaram ou se colidiram em algum objeto fixado próximo a via, o motivo pelo qual esses condutores vieram abandonar a pista não são intencionais, mas sim consequência de falhas dos mesmos, como abuso de velocidade, falta de atenção, imprudência, sono ou até a combinação destas ações. No entanto, algumas retiradas são intencionais que os motoristas têm necessidade de fazer com objetivo de desviar objeto que obstruía a via ou evitar algum tipo de acidente.

Como informado acima, a faixa de acostamento é muito importante e utilizada pelos condutores, caso não esteja construída de forma correta pode agravar em muitos e diversos acidentes, os problemas mais comuns nela são, falta de nivelamento com a faixa de rolamento, desnível muito alto, não pavimentação e objetos fixos.

3.4 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL



Para diminuir os problemas de segurança viária no período noturno o aconselhável a instalação da iluminação artificial, mesmo que não exista uma base de dados efetivos sobre a proporção das reduções de acidentes providos da iluminação, é considerado mundialmente que as reduções são consideráveis.

A American Association of States Highway and Transportation Officials apud Nodari (2003) realizou um estudo que mostrava que atualização da iluminação artificial é uma forma economicamente viável de reduzir o número de acidentes noturnos que são três vezes mais frequentes do que durante o dia.

Analisando estes fatores, o referido trabalho realizou um diagnóstico das atuais e verdadeiras condições de segurança viária no trecho, afim de apresentar aos usuários e órgãos competentes que administram mantem e garantem as condições de uso e segurança no trecho, sendo preocupante o estado da via.

4 ESTUDO DE CASO DA ESTRADA MUNICIPAL MORRO AGUDO/ SÃO JOAQUIM DA BARRA

O trabalho delimita-se em analisar a segurança viária da estrada municipal Morro Agudo/ São Joaquim da Barra, no trecho do trevo para a usina Vale do Rosário até a cidade de São Joaquim da Barra, no Estado de São Paulo (Figura 1).

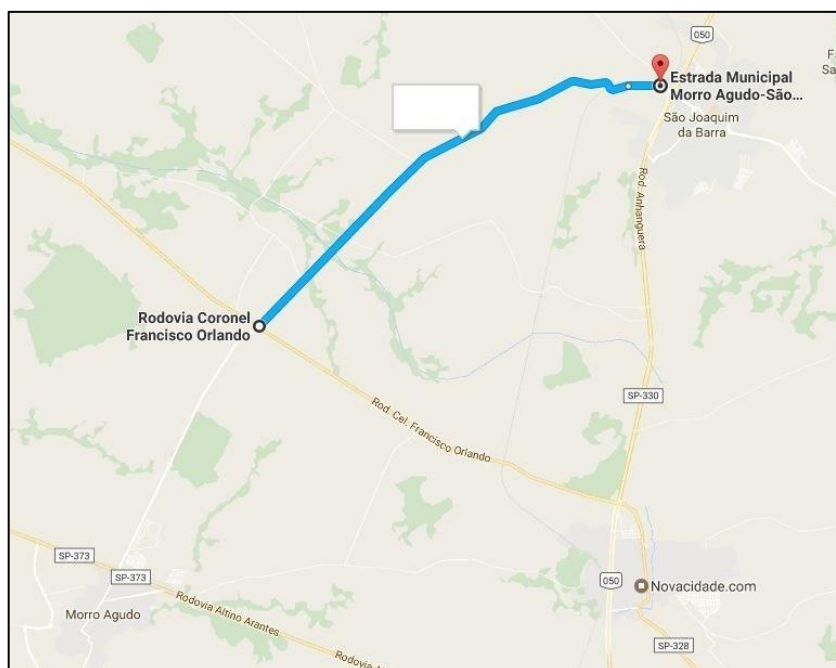


Figura 1 – Delineamento do trecho estudado Fonte: Google Maps (2017)

Embora seja a etapa inicial do trabalho, as revisões bibliográficas trabalharão em conjunto com as demais etapas, para a pesquisa serão utilizados diversos meios, como manuais de órgãos competentes que normalizam os requisitos mínimos de segurança que devem estar presentes nas estradas, livros sobre segurança e opiniões de profissionais da área.

Na segunda etapa, foi realizado estudo de aspectos físicos de diversas estradas, que causam grande número de acidentes, para que possam ser identificados na estrada estudada os pontos mais perigosos.

A identificação visual dos trechos será dividida in loco, identificando as condições do pavimento, sinalização horizontal e vertical, atenuadores de impactos, superelevações e etc., esses dados serão utilizados da etapa de identificação e classificação de segurança no trecho.

Com base na investigação de aspectos físicos que causam grande número de acidentes, dividiu-se a estrada quilômetro a quilômetro, para que ser estudada e elencar o nível de segurança de cada trecho observado, visualizando, assim os mais críticos e os que ainda estão em condições de tráfego.

5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA

As Inúmeras são as ações desenvolvidas colocadas em prática para analisar e tratar o componente viário-ambiental. Existem diversos modelos que tem como primórdio apresentar e identificar as condições de segurança viária, usando determinadas características, de um local específico.

O método escolhido para a utilização no trabalho é o método de PITIS, Nodari (2013), pois o mesmo não utiliza dados estatísticos de acidentes, e considera como base para a análise as características físicas da via de forma a qualificar a segurança da mesma.

O método foi elaborado em dois módulos, o primeiro está relacionado à estimação da segurança que traduz na elaboração do Índice de Segurança Potencial (ISP), no segundo condiz com a inspeção da segurança, que representa na elaboração de um mecanismo para a coleta de dados em campo para a obtenção do ISP.

O módulo de estimação de Segurança viária se forma através de uma pesquisa realizada com profissionais da área da engenharia civil juntamente e segurança viária, nacional e internacional, respondendo a um questionário elaborado pelo próprio autor contendo várias características julgadas perigosas pelo mesmo para a segurança viária. Eles precisavam responder colocando uma nota para quais características seriam as mais perigosas em suas respectivas opiniões.

Após a coleta das respostas Nodari seleciona 36 itens julgados mais relevantes para a análise da segurança de rodovias brasileiras e elabora a tabela ISP.

O segundo módulo compreende em uma inspeção em campo, com um grupo de no mínimo dois indivíduos no caso um motorista e um avaliador. Algumas características avaliadas requerem um bom conhecimento na área, desta maneira a equipe deve conter qualificação suficiente para que todas as características sejam devidamente julgadas. O trecho de inspeção de ser percorrido com velocidade regular, definindo um ponto de inicialização e finalização, deverá ser percorrido em um sentido de forma continua para uma observação geral das condições da via. A avaliação será realizada no percurso de retorno ao ponto inicial.



- ✓ De acordo com o método utilizado como base a Tabela disponível no anexo A, porém foram feitas algumas modificações da mesma para melhor disposição e apresentação dos dados, a fim de avaliar os riscos de segurança viária no período de reconhecimento, optou-se por fazer uma filmagem ao longo do trecho, sem parar e após a filmagem voltar o percurso fazendo paradas em locais selecionados para a captura de fotos. Após essa coleta de imagens, vídeo e dados, atribuiu valores a Tabela do anexo A para a montagem da Tabela do Anexo B.
- ✓ Analisando o Anexo B, observa-se um índice com muitas oscilações, com segmentos do trecho ora boas e ora ruins sem certa continuidade, na prática é desejável que um ambiente viário possa oferecer homogeneidade nas condições viárias. Em outras palavras em uma estrada ora boa e ora ruim requer uma atenção redobrada do motorista, por ele estar esperando trechos bons ao longo da mesma, no entanto em uma via com homogeneidade seja ela ruim ou boa o motorista está sempre esperando trechos iguais e não será pego de surpresa.
- ✓ Os trechos como um todo, se mostraram preocupantes em algumas categorias, no entanto outros se mostraram com baixo potencial de acidente, visto isso ainda que com baixa probabilidade de acidentes seja conveniente à manutenção dos seus respectivos fatores físico.

Valor ISP	Condição correspondente do segmento	Cor Correspondente
1 <ISP <3	Potencialmente mais inseguro	Preto
3 <ISP <5	Potencialmente inseguro	Vermelho
5 <ISP <7	Potencialmente razoavelmente seguro	Laranja
7 <ISP <9	Potencialmente seguro	Amarelo
9 <ISP <10	Potencialmente mais seguro	Branco

Quadro 1 – Escala semântica e de cores ISP Fonte: Nodari (2003)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a estrada como um todo, percebe-se que os órgãos responsáveis pela mesma têm tratado a segurança, a manutenção e atualização da via com certo desleixo, por essa razão está via vem se tornando dia após dia mais perigoso para os usuários.



Tabela 2 – Aplicação do Modelo de Planilha de inspeção

Planilha de Inspeção Nodari 2003																	
Informe:		Estrada Municipal de Morro Agudo/ São Joaquim da Barra															
km inicial da inspeção:	10	rodovia:	Vicinal	Continuação													
km final da inspeção	25	trecho:	Morro Agudo > São Joaquim da Barra														
hora da inspeção:	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	noturna	
condições do tempo:	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	céu limpo	
segmento: (km inicial/final)	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26	
sentido da inspeção:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
superf	1 Buracos na superfície	5	5	8	8	8	4	8	4	4	8	4	4	4	6	6	
	2 Resistência da superf. à derrap.	7	7	3	3	3	3	2	2	5	5	5	6	6	6	7	
	3 Formação de espelhos d'água	6	6	8	8	8	4	4	3	3	4	6	2	4	5	7	
	4 Presença de cascalho na pista	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	8	8	8	8	7	6
	5 Desnível entre faixa e acostam.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1
	6 Curvas acentuadas	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	6	8	5	5	5	5
curva	7 Deficiências na superlargura	3	3	3	4	3	3	6	3	2	2	1	1	1	1	6	
	8 Deficiências na superelevação	6	6	6	4	4	5	3	3	3	3	2	1	1	1	1	
	9 Incidência de curvas	4	4	8	8	8	8	3	8	8	3	2	2	2	6	2	6
	10 Combinação entre alinham. H e V	6	6	6	6	3	3	6	6	6	4	6	3	3	4	3	3
lateral	11 Projeto das interseções	9	8	8	8	8	8	3	3	3	3	8	8	8	1	1	8
	12 Iluminação das interseções	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3
sinal V e H	13 Condições linhas demarcadoras	4	3	3	4	3	3	3	4	4	2	2	2	2	3	6	
	14 Condições tachas refletivas	3	3	1	1	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	3	3
	15 Credibilidade sinalização H e V	6	6	5	5	5	4	3	3	3	2	2	3	3	3	4	6
	16 Quantidade de placas de sinaliz.	5	3	3	3	3	1	2	2	3	4	4	4	3	3	3	2
	17 Balizadores em curvas	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
	18 Legibilidade/ destaque das placas	6	6	5	5	3	3	3	2	2	2	1	1	6	6	2	4
	19 Perfil longitudinal (rampas)	6	3	2	2	2	2	6	5	5	3	3	6	6	3	3	6
	20 Oportunidades de ultrapassagem	2	6	2	2	2	6	6	7	7	2	2	3	2	2	6	8
elem. Long	21 Visibilidade me curvas/interseções	8	3	6	6	3	3	8	8	3	3	3	2	1	1	1	8
	22 Larguras faixas e acostamentos	6	6	3	3	8	8	1	1	1	1	1	1	2	1	6	8
	23 Condições superfic. acostamentos	1	1	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2
	24 Declividade dos taludes laterais	8	8	8	3	3	3	2	2	2	8	8	1	1	3	3	8
seção transv	25 Estreitamento da pista em pontes	8	8	1	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	2	10	
	26 Cond. tráfico cic/pe/d/ (seg. urbano)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	1	1	
	27 Travessias seguras para pedestres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	28 Elem. penhosos ao longo da via	8	6	3	6	6	5	5	5	2	1	3	1	3	6	3	1
	29 Acessos a prop. e comérc. lindeiro	6	2	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1
	30 Local/ layout de paradas de ônibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lateral via	31 Uso outdoors e placas comerciais	6	6	6	6	1	1	6	6	6	6	3	3	6	6	6	
	32 Transição ambientes rural/urbano	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	33 Compatib. veloc. regul. e projeto	1	2	1	1	1	3	4	4	4	6	6	6	5	8	9	8
	34 Invasão animais de porte grande	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ISP Global/Segmento		5,20588235	4,70588235	4,26470588	4,38235294	4,08823529	4,05882353	4,05882353	4,08823529	3,79411766	3,91176471	3,82852941	3,47058824	3,26470588	3,88235294	3,32352941	4,67647059
ISP Global/Trecho		4,03125															

Fonte: Adaptado Nodari (2003)

Logo, viu-se necessário a sugestão de melhorias, buscando o aumento na segurança no trecho analisado e um conforto maior para os condutores.

- ✓ **Buracos:** Como observado na rodovia a existência de buracos são bem evidentes e perceptíveis em toda a via (Figura 2). Em algumas partes da estrada os buracos são maiores e mais extensos já em outras o asfalto tem começo de fissuras então uma proposta de melhorar a autoestrada seria a pavimentação. A pavimentação é uma solução mais tradicional e é utilizada com o propósito de recuperar a via urbana, rua, vicinais, segundo dados da Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfalto (Abeda), mais de 90% das estradas pavimentadas nacionais são de revestimento asfálticos



Figura 2 – Buracos na pista Fonte: próprio autor (2017)

- ✓ **Acostamento:** Ao longo de todo o trecho estudado, foi alarmante a situação do acostamento, onde a pavimentação é inexistente, o desnível varia ao longo da via, sendo que em alguns pontos é arriscado a entrada neste. Sua largura tem constante oscilação de tamanho e em um certo trecho havia uma tubulação aparente devido à ausência de pavimento e constante período de chuva (Figura 3). Assim é de suma importância a implementação de asfaltos, a uniformização do desnível entre a faixa e o acostamento, regulamentação da sua largura.



Figura 3 – Elemento no acostamento Fonte: próprio autor (2017)

- ✓ **Placas:** Realizando o percurso por toda extensão da via, as sinalizações de placas são bem precárias, em algumas situações não estão localizadas de forma correta sendo revestida pela vegetação ou até mesmo não



possuindo a referida sinalização (Figura 4). Com isso os motoristas sentem-se desorientados com a falta de informação. No fato das placas se encontrarem sobre a vegetação, no caso estudado, a grande vilã é a cana de açúcar, pois é uma área rural e voltada para a produção das mesmas nas usinas, o correto seria realizar prévio planejamento para que esses letreiros fiquem em um ponto que todos consigam visualizar a distância correta independente da estação do ano, assim o condutor saberá como reagir diante da situação que se apresentará a sua frente. Já pela falta de placas ao longo do percurso, o mais seguro seria fazer um estudo de toda a estrada para que nos pontos mais críticos e mais perigosos tenham uma sinalização correta.



Figura 4: Placa obstruída pela vegetação Fonte: próprio autor (2017)

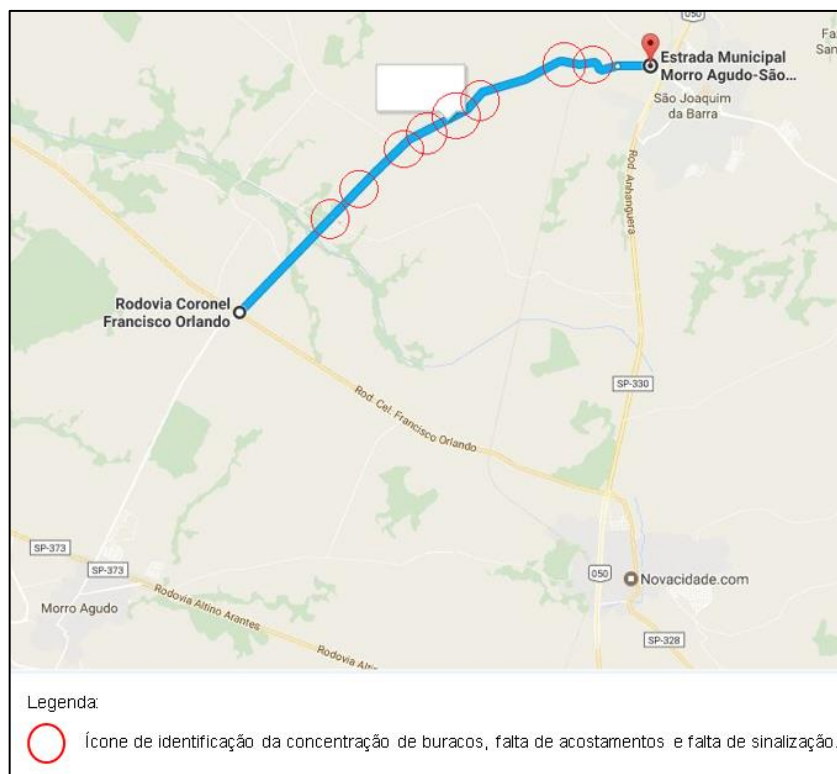


Figura 5: Mapa com pontos críticos sobrepostos na estrada



Tabela 3 – Semântica do ISP

		KM															
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
CRITÉRIOS	1	5	5	8	8	8	4	8	4	4	8	4	4	4	4	6	6
	2	7	7	3	3	3	3	3	2	2	5	5	5	6	6	6	7
	3	6	6	8	8	8	4	4	3	3	4	6	2	4	5	7	7
	4	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	8	8	8	8	7	6
	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1
	6	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	6	8	5	5	5	5
	7	3	3	3	4	3	3	6	3	2	2	1	1	1	1	1	6
	8	6	6	6	4	4	5	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
	9	4	4	8	8	8	8	3	8	8	3	2	2	2	6	2	6
	10	6	6	6	6	3	3	6	6	6	4	6	3	3	4	3	3
	11	9	8	8	8	8	8	3	3	3	3	8	8	8	1	1	8
	12	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3
	13	4	3	3	4	3	3	3	4	4	2	2	2	2	2	3	6
	14	3	3	1	1	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	3	3
	15	6	6	5	5	5	4	3	3	3	2	2	3	3	3	4	6
	16	5	3	3	3	3	1	2	2	3	4	4	4	3	3	3	2
	17	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
	18	6	6	5	5	3	3	3	2	2	2	1	1	6	6	2	4
	19	6	3	2	2	2	2	6	5	5	3	3	6	6	3	3	6
	20	2	6	2	2	2	6	6	7	7	2	2	3	2	2	6	8
	21	8	3	6	6	3	3	8	8	3	3	3	2	1	1		8
	22	6	6	3	3	8	8	1	1	1	1	1	1	2	1	6	8
	23	1	1	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2
	24	8	8	8	3	3	3	2	2	2	8	8	1	1	3	3	8
	25	8	8		8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	10
	26	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	1	1	1
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	8	6	3	6	6	5	5	5	2	1	3	1	3	6	3	1
	29	6	2	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	6	6	6	6	1	1	1	6	6	6	6	3	3	6	6	6
	32	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	33	1	2	1	1	1	3	4	4	4	6	6	6	5	8	9	8
	34	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ISPGS	5,2059	4,7059	4,2647	4,3824	4,0882	4,0588	4,0588	4,0882	3,7941	3,9118	3,8235	3,4706	3,2647	3,3824	3,3235	4,6765	
ISPGT	4,0313																

LEGENDA

Black	1 < ISP < 3
Red	3 < ISP < 5
Orange	5 < ISP < 7
Yellow	7 < ISP < 9
White	9 < ISP < 10

Fonte: próprio autor (2017).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o propósito de entender as manifestações que ocasionam um elevado número de acidentes, se faz necessário, aprimorar as pesquisas e projetos que trabalhem em conjunto com a ampla diversidade de bibliografia existente para a segurança viária, a fim de se mitigar os acidentes viários que muitas vezes tem ceifado a vida das pessoas.

Este artigo teve como meta principal avaliar o trecho proposto, sua respectiva condição de segurança viária alcançado sucesso na pesquisa, concluindo que ocorre uma grande oscilação ao longo do trecho tendo trechos de grande potencial de risco de acidentes e trechos com potencial de risco intermediário de acidente. Constatou que a maioria dos trechos considerados inseguros têm os mesmos problemas as estruturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SCHOPF, A. R. Proposição de uma lista de verificação para revisão de segurança viária de rodovias. 2006. 186 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 20

NODARI, C. T. Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples. 2003. 210 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de projeto e práticas operacionais para segurança nas rodovias. Publicação IPR – 741, Ministério dos transportes, Rio de Janeiro, 2010

Highway safety design and operations guide. Washington, D.C.: AASHTO, 1997

BRANCO, A. M. Segurança Rodoviária. São Paulo: Editora CL-A, 1999.

Localização de Instalações Indesejáveis no Contexto da Gestão de Desastres

Undesirable Facilities Location on Disaster Risk Management Context

**Luís Fernando Mota Calazans, Universidade Estadual de Maringá,
luis.f09@hotmail.com**

**Márcia Marcondes Altimari Samed, Universidade Estadual de Maringá,
marcia.samed@gmail.com**

Resumo: Desastre é um evento de causa natural e/ou tecnológica que afeta a normalidade do funcionamento social e, por extensão, provoca danos e prejuízos à sociedade, afetando a economia, ecossistemas, estrutura básica e desenvolvimento humano. Por instalação indesejável entende-se que essa instalação deve-se localizar, de preferência, o mais distante possível das populações, assim, em casos de desastres, deve ocorrer o menor dano possível. Neste artigo, decidiu-se abordar a localização de um aterro sanitário. Deste modo, apresenta-se, de forma resumida, a aplicação de um método de apoio à tomada de decisão com múltiplos critérios (Analytic Hierarch Process – AHP) para definir a melhor localização para um aterro sanitário, no contexto da gestão de desastres, no município de Maringá. A área dada como prioritária teve um destaque muito maior que as outras, recebendo quase metade do peso total das avaliações, dessa forma deve ser extremamente priorizada para receber a instalação.

Palavras-chave: gestão de desastres; problema de localização; política nacional de resíduos sólidos; *analytic hierarchy process*.

Abstract: *Disaster is a natural and/or technologic cause event that affects the normality of social behavior and, besides of that, causes damages and loses to society, affecting the economy, environment, basic structure and human development. By undesirable facilities, it should be understood that the facilitie should be placed, preferably, as far as possible of population, thus, in disaster cases, it should occur the lowest possible damage. In this paper, it was decided to approach the localization of a landfill. So, is shown, in a summarized way, the application of a support method to decision making with multiple options (Analytic Hierarch Process – AHP) to define the best location to a landfill on the disaster risk management context, at Maringá. The prioritized zone had a bigger preference than the others, receiving almost half of the total weight, this way it should be extremely prioritized to receive the landfill.*

Keywords: *Disaster risk management; facilities location; national policy of solid waste; analytic hierarchy process.*

1 INTRODUÇÃO

Tempos atrás se acreditava que a logística era uma ferramenta que mais trazia despesas que benefícios, isso devido aos seus resultados muitas vezes serem comprovados apenas em longo prazo, fazendo com que medir a sua vantagem não fosse uma tarefa simples. Entretanto, cada vez mais a segurança das populações está em risco, devido ao grande número de instalações criadas pelo homem e principalmente o imenso dano causado pelas mesmas quando são vítimas de falhas.

Uma instalação pode assumir diferentes propósitos, caracteres e formas, elas podem ser públicas, privadas, militares, de negócios, e mais, cada uma tem um objetivo. Por isso, cada instalação obedece a suas próprias exigências e necessidades. Alguns exemplos são escolas, hospitais, barragens, aeroportos e centros de distribuições. Problemas de localização de instalações visam encontrar o local mais apto a receber uma ou mais instalações dentro de uma determinada região, levando em consideração leis sociais e ambientais, pertinentes distâncias e acessos ao local, mercado consumidor, tamanho e relevo do local indicado, entre outros fatores que podem ser variáveis de acordo com o perfil da instalação. No caso das instalações indesejáveis o estudo se torna ainda mais importante pelo fato de ninguém desejar estar próximo desses locais, que na maioria do tempo além de oferecerem riscos ao meio ambiente também oferecem riscos à integridade e à saúde dos residentes.

O desastre de Chernobyl em 1986, na então República Socialista Soviética Ucrâniana, foi o acidente nuclear mais alarmante da história, custando 31 mortes no momento do acidente e espalhando vestígios como câncer e deformações, os quais levaram mais milhares de pessoas à morte. A necessidade de 500 mil trabalhadores e um custo de 306 milhões de dólares para conter a contaminação radioativa mostrou o despreparo do país para combater desastres.

Tempos após o incidente de Chernobyl, em Fukushima, no ano de 2011, um tsunami atingiu a Usina Nuclear de Fukushima I, causando danos aos reatores e liberando poluição radioativa, para evitar maiores problemas a área foi evacuada, no entanto acredita-se que muitas mortes posteriores foram devidas às más condições de evacuação, como viver em abrigos temporários.

O estado alarmante desses dois desastres pode ser notado devido a serem os únicos na história a atingirem o nível 7 na Escala Internacional de Acidentes Nucleares.

Em âmbito nacional pode-se destacar o Acidente Radiológico de Goiânia, quando um aparelho de radioterapia foi encontrado por catadores de sucata, que o desmontaram e o repassaram para terceiros. Tal feito gerou um rastro de contaminação radioativa por Césio-137, fazendo com que o acidente fosse classificado em nível 5 na Escala Internacional de Acidentes Nucleares, e fosse o maior acidente nuclear do mundo com ocorrência fora de uma usina.

Recentemente, no Brasil, o rompimento da barragem de Fundão da mineradora Samarco, ocasionou milhões de metros cúbicos de lama e rejeitos de mineração que escoaram sobre o vilarejo de Bento Rodrigues, deixando vários mortos e desaparecidos. Além de Bento Rodrigues, outras cidades e vilarejos foram afetados deixando pessoas desabrigadas. A barragem da mineradora Samarco é um exemplo do que se denomina na literatura de “instalações indesejáveis”, uma vez que se deseja que sua localização se dê o mais distante possível das populações.

Neste contexto, o objetivo deste artigo consistiu em estudar modelos de otimização para a determinação da localização de instalações indesejáveis no contexto da Gestão de Desastres. Para tanto, foram estudados os principais casos de desastres causados por instalações indesejáveis e um modelo de otimização foi desenvolvido visando estabelecer a melhor localização para uma instalação indesejável a partir de dados reais. O modelo proposto está inserido na etapa de Preparação da Gestão de Desastres e, deste modo, espera-se contribuir para a segurança das populações vizinhas desse tipo de instalação e otimizar as ações de resposta para possíveis desastres.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta revisão serão abordados conceitos segundo autores que abordam os temas Problemas de Localização e Gestão de Desastres, formando assim uma base sólida para o desenvolvimento dos assuntos propostos.

2.1 REVISÃO CONCEITUAL

2.1.1 GESTÃO DE DESASTRES

Desastre consiste em um evento de causa natural e/ou tecnológica que afeta a normalidade do funcionamento social e, por extensão, provoca danos e prejuízos à sociedade, afetando a economia, ecossistemas, estrutura básica e desenvolvimento humano. Os estudos e pesquisas sobre desastres compreendem uma área interdisciplinar, a sinistrolgia. De acordo com a defesa civil um desastre é classificado como um risco mal manejado.

Por sua vez, a Gestão de Riscos de Desastre é um processo complexo cujo fim último é a redução ou previsão e controle permanente de riscos na sociedade (CEPREDENAC – PNUD, 2003).

Em relação aos dados de ocorrência de desastres naturais no Brasil, a ausência de um banco de dados nacional, dificulta a compreensão do comportamento dos desastres naturais e suas consequências, conforme já apontado por Marcelino *et al.* (2006).

Como observado por Carvalho e Galvão (2006), no Brasil, apesar de já existirem conhecimentos técnicos desenvolvidos por universidades e institutos de pesquisa para dar suporte técnico às ações de prevenção de riscos urbanos, ainda é reduzido o número de municípios que contemplam a gestão de riscos em seus planos de desenvolvimento urbano.

A gestão de desastres é, na maior parte do mundo, coordenada por algum órgão governamental normalmente chamado de órgão de proteção e defesa civil que segue um conjunto de diretrizes baseadas em referenciais ou guias existentes. No Brasil existe o guia do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e nos Estados Unidos, o guia da *Federal Emergency Management Association* (FEMA). Esses guias prescrevem um conjunto de ações a serem realizadas para a gestão de um desastre no contexto da identificação de riscos, planejamento ou preparação para a ocorrência de eventos, resposta aos desastres e reconstrução de uma localidade a partir de um desastre.

No Brasil, a gestão de desastres socioambientais começou a se estruturar em função de fortes chuvas que assolaram a região Sudeste, na década de 1960,



que provocaram enchentes e deslizamentos, ocasionando óbitos, desabrigados e, perdas materiais e ambientais. Entretanto, foi em razão da catástrofe da Região Serrana do Rio de Janeiro (2011) que o país passou a desenvolver estratégias para gerir o risco de um desastre. Neste contexto, foi criado, em 1º de julho de 2011, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). No ano seguinte foi instituída a Lei nº12.608, da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Dentre as diretrizes da PNPDEC estão: adoção de medidas necessárias à redução dos riscos de desastre; a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água; atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios e com a participação da sociedade civil na gestão de riscos.

Infelizmente, quando se trata de informações necessárias para a gestão de desastres o Brasil ainda não possui um banco de dados preciso e objetivo, ainda assim consegue-se levantar quais seriam alguns dos materiais necessários para a realização da gestão de desastres, encaixando-se entre eles mapas temáticos da área ou região em que o bem está localizado, tal como um mapa de vulnerabilidade a riscos. Podem ser úteis também, uma série de mapas gerais que descrevam os principais riscos (ou focos de desastres naturais) que provavelmente afetariam bens do Patrimônio Mundial em determinadas regiões. Essas informações são geralmente disponibilizadas pelas principais agências nacionais, regionais ou locais responsáveis pela gestão de desastres. Para uma melhor utilização das informações, deve-se tanto incluir um conjunto de mapas que mostrem a localização dos bens do Patrimônio Mundial, juntamente com os focos de desastres naturais conhecidos, como disponibilizar, no plano, endereços digitais para mapas desse tipo. Uma boa fonte de informações sobre focos de desastres naturais é a Série de Gestão de Riscos de Desastres do Banco Mundial (Dilley *et al.*, 2005).

De outro ângulo, as principais autoridades e autores afirmam que a instrução de civis é uma das partes mais importantes na contenção e gestão de desastres, como afirma Chan (2013), que vê o Marco de Ações de Hyogo como uma abordagem *top-down* e salienta que é útil para os governos. Ela defende a necessidade de uma abordagem *bottom-up* onde mais oportunidades



para as pessoas e comunidades assumirem mais responsabilidades tornaria a gestão de desastres mais eficaz e poderia ajudar a salvar ainda mais vidas. Para Chan (2013) o foco apenas nas equipes de resgate do governo não são suficientes. Ele afirma que para uma efetiva resposta aos desastres é necessária a contribuição da comunidade, tanto das pessoas afetadas quanto ao setor do voluntariado.

Entende-se, portanto, que a responsabilidade da redução do risco de desastre é uma missão que compete a todos e, por ética e princípios de humanismo e solidariedade, deve fazer parte do cotidiano, desde a forma como se educam os mais jovens até a forma como planejamos as nossas cidades (Carvalho *et al.*, 2013).

2.1.2 PROBLEMA DE LOCALIZAÇÃO

Pizzolato (2000) define o problema de localização de um posto de serviço como a escolha de uma posição geográfica para sua operação de forma que seja maximizada uma medida de utilidade, satisfazendo diversas restrições, em particular restrições de demanda.

A análise da localização de instalações é aplicada a vários problemas, por exemplo, a localização de aeroportos, escolas, armazéns, centrais de tratamento de resíduos, fábricas, postos de correios, hospitais, livrarias, entre outros. O problema da escolha da localização de instalações de entre variadíssimos locais é um problema de logística de enorme importância.

Conforme pode ser observado nos trabalhos de ReVelle *et al.* (2008) e Farahani *et al.* (2012), na literatura, problemas de localização e/ou cobertura têm sido abordados com frequência. Contudo, a maior parte dos trabalhos trata da localização de instalações tais como plantas industriais, pontos comerciais, escolas, hospitais, serviços de emergência, etc. De acordo com a pesquisa realizada, poucos artigos abordam o problema de localização de instalações indesejáveis.

De acordo com Colombo *et al.* (2016), um problema de localização de instalações (do inglês *facilities location problem*) consiste basicamente em definir a localização geográfica de uma série de instalações de forma a atender a um conjunto de centros de demanda cujas posições são conhecidas, e



buscando otimizar uma determinada função objetivo. O problema admite uma série de variantes de acordo com o objetivo do tomador de decisão e com as configurações de aplicação, motivo pelo qual na literatura apresenta-se uma série de classificações para o problema.

Para Graeml (2002, p.7) “o conceito de acessibilidade é uma evolução do conceito de localização física, em que mais importante que as distâncias envolvidas é a infraestrutura existente para agilizar os processos produtivo e logístico”.

De maneira geral, estudar os fatores que influenciam a decisão da localização de uma organização permite compreender os custos e as receitas que um determinado empreendimento pode estar sujeito, o que por tabela determina a capacidade de sobrevivência e o grau de competitividade desta organização. Conforme destaca Passos *et al.* (2007), a questão da localização industrial sempre foi muito complexa e, portanto, criar uma teoria geral que explique os fatores determinantes de tal decisão é muito difícil de ser desenvolvida.

Por último, e para explicitar devidamente a diferença, é importante enunciar que para as instalações desejáveis procura-se que sua localização esteja a mais próxima possível da demanda, já nas instalações indesejadas procura-se situá-la o mais distante possível da demanda, até mesmo buscando localizá-la em ambientes com um número plausível de residentes.

2.2 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Com o intuito de conhecer melhor a situação das publicações acadêmicas com relação aos temas, gestão de desastres e problema de localização, realizou-se uma revisão bibliométrica, em que foram tomados como base de dados, os anais eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) e do Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP). O levantamento foi feito com relação ao período de 2011 a 2016, com o intuito de abranger as publicações mais recentes do tema. Foram feitas as seguintes considerações para a seleção e levantamento dos artigos:

- ENEGEP: busca com palavras-chaves como um todo nos artigos;



- SIMPEP: busca com palavras-chaves como um todo nos artigos;

A partir da análise de tais análises foi criada a Tabela 1.

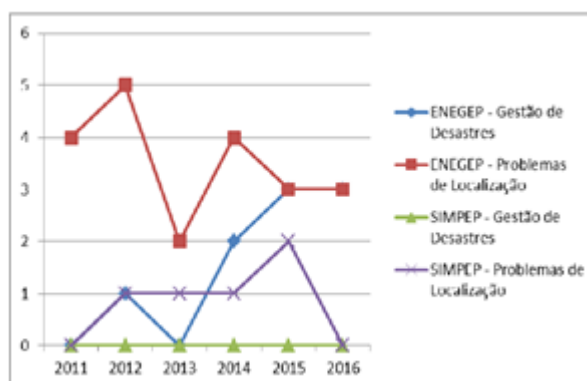
Tabela 1 – Artigos publicados nos eventos ENEGEP e SIMPEP.

Palavras-Chave	Gestão de Desastres	Problema de Localização	TOTAL
ENEGEP	9	21	30
SIMPEP	0	5	5

Observando a Tabela 1 é possível concluir que tanto para o tema Gestão de Desastres quanto para Problema de Localização, o ENEGEP é o evento com o maior número de publicações nos últimos 5 anos, com 30 artigos publicados de um total de 35.

A Figura 1 foi obtida a partir da análise da quantidade de artigos publicados nos eventos acima citados no período compreendido por esse estudo.

Figura 1 – Artigos publicados nos eventos ENEGEP e SIMPEP, no período de 2011 a 2016, com relação às palavras-chave.



De acordo com o gráfico da Figura 1, os artigos em maior parte são os publicados no ENEGEP com a palavra-chave Problema de Localização. Também no ENEGEP pode-se concluir que o tema Gestão de Desastres passou a ser abordado a partir de 2013. Enquanto isso, não foram obtidos artigos no SIMPEP para esse mesmo tema, e para a busca Problema de Localização não existe muita variação na quantidade ao longo do período pesquisado. A Tabela 2 faz menção aos autores que publicaram em ambos os eventos no decorrer do mesmo período observado até então.

Tabela 2 – Relação de autores que publicaram nas palavras-chave Gestão de Desastre e Problema de Localização nos eventos ENEGEP e SIMPEP.



Autores	Gestao de Desastres	Problema de Localização	TOTAL
Adriana Leiras	6		6
Daniel Ricardo Eckhardt	4		4
Tharcisio Cotta Fontainha	2		2
Ricardo José Matos de Carvalho	2		2
Jane Ciambele Souza da Silva	2		2
Marcia Marcondes Altimari Samed		5	5
Julio César Ferreira		3	3
Maria Terezinha Arns Steiner		3	3
Daniel Aloise		2	2
Mirian Buss Gonçalves		2	2
Mariana de Siqueira Guersola		2	2
Tatiana Balbi Fraga		2	2

Em ordem decrescente de publicações, a Tabela 2 representa numericamente o total de publicações dos autores com maior relevância do período de 2011 a 2016, essas publicações se enquadram nas palavras-chave Gestão de Desastres e Problema de Localização. Deve-se ainda levar em consideração que a maior parte dos trabalhos numericamente apresentados acima tem no seu desenvolvimento a participação de mais de um autor.

Além dos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção e do Simpósio de Engenharia de Produção, foi realizado um levantamento de artigos publicados no Portal Capes, que abrange um cenário internacional e traz a perspectiva dos temas pesquisados no mundo como um todo, tal que permite concluir qual o nível de necessidade de novas pesquisas dentro dos temas propostos. Para tal levantamento de artigos e autores, as seguintes considerações foram tomadas:

- Portal de Periódico da Capes: busca de palavras-chaves no artigo como um todo, para o período de 2011 à 2016; para autores foram usadas às palavras-chave e através dos filtros de pesquisa, selecionou-se os mais relevantes em número de publicações.

Sabendo como se realizou a busca, pode-se fazer uma melhor análise da Tabela 3.

Tabela 3 – Principais títulos de periódicos onde as palavras-chave foram encontradas.

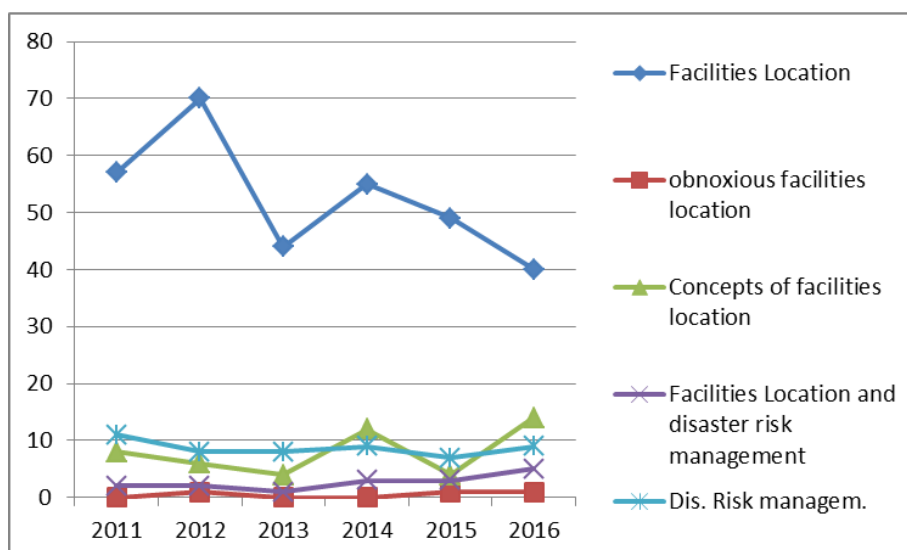


Palavras-Chave	European Journal of operational research	AORN Journal	International Journal of Production Economics	International Journal of Strategic Property Management	TOTAL
Facilities Location	133	117	42	23	315
obnoxious facilities location	3	0	0	0	3
Concepts of facilities location	24	15	0	9	48
Facilities Location and disaster risk management	7	6	3	0	16
Dis. Risk managem.	21	15	11	5	52

A Tabela 3 apresenta os dados de busca das palavras-chave após um refinamento pelos principais periódicos, esses escolhidos como sendo os que, numericamente, mais abrangiam os temas.

Com o levantamento de tais dados, fez-se uma análise gráfica pelo período de 2011 a 2016, considerando ainda as mesmas palavras-chave e os mesmos periódicos, que geraram a apresentação da Figura 2.

Figura 2 – Trabalhos publicados no Portal Capes por ano com relação as palavras-chave.



Interpretando a Figura 2, observa-se que a publicação do tema *Facilities Location and Disaster Risk Management* aumentou significativamente após 2013, deixando um entendimento de que houve a necessidade de estudar esses dois assuntos em conjunto. Já para a palavra-chave *Concepts of Facilities Location* é



possível observar uma variação senoidal, ou seja, oscila ao longo do tempo. Enquanto isso para *Facilities Location*, *Obnoxious Facilities Location* e *Disaster Risk Management* encontra-se certo padrão linear.

Com base nessas informações se faz um levantamento dos autores que mais contribuíram dentro desses anos para com os temas levantados, os quais estão representados numericamente na Tabela 4.

Tabela 4 – Relação de autores com as palavras-chave buscadas no Portal Capes.

AUTOR	Facilities Location	Obnoxious Facilities Location	Concepts of Facilities Location	Facilities Location and Disaster Risk Management	Disaster Risk Management	TOTAL
Rajib Shaw	12	0	5	11	21	49
Yanfeng Ouyang	23	0	3	2	3	31
Zvi Drezner	18	6	2	0	0	26
Michael D. Christian	8	0	0	8	10	26
Vladimir Marianov	18	3	0	2	2	25
Niranjan Kissoo	7	0	1	7	9	24
Oded Berman	19	2	0	0	1	22
Justo Puerto	18	1	3	0	0	22
Frank Plastria	6	4	2	1	1	14
Jorg Kalcsics	6	4	1	0	0	11

Na Tabela 4 encontra-se, em ordem decrescente, a relação da publicação dos principais autores para com os temas buscados. É importante ressaltar que alguns dos autores acima citados realizam trabalhos em parceria, isso devido a alguns de seus trabalhos estarem fortemente relacionados.

3 METODOLOGIA

Inicialmente não foi especificado que tipo de instalação indesejável seria estudada. A leitura de artigos, associada com uma análise da realizada local (cidade de Maringá), influenciaram na escolha do tipo de instalação indesejável. Deste modo, os estudos foram direcionados para a localização de um aterro sanitário na cidade de Maringá.

A seguir, apresenta-se a metodologia, as etapas iniciais de definição de critérios, subcritérios, áreas candidatas e a análise de consistência.

3.1 DESENVOLVIMENTO

Para que se concretize o objetivo de encontrar uma localização ideal para a instalação de um aterro sanitário, o emprego do método AHP foi a ferramenta



selecionada de acordo com as pesquisas realizadas e pela facilidade de modelagem e implementação. O AHP, proposto por Saaty (1980), é uma ferramenta de tomada de decisões, que pode auxiliar no ajuste de prioridades e torna a decisão racional e não intuitiva e subjetiva. A presente seção tem o propósito de esclarecer o caráter e funcionamento do método em questão.

Segundo Lucena (2003), o AHP tem como base a representação de um problema, por meio de sua estruturação hierárquica, para priorizar fatores quantitativos ou qualitativos na análise de alternativas. Este processo segue quatro etapas básicas: estruturação hierárquica; comparação paritária dos elementos em cada nível do sistema; princípio da priorização e síntese de prioridades.

Saaty (1991) explica que a determinação das prioridades dos fatores mais baixos com relação ao objetivo reduz-se a uma seqüência de comparação por pares, com relações de *feedback*, ou não, entre os níveis. Essa foi a forma racional encontrada para lidar com os julgamentos. Através dessas comparações por pares, as prioridades calculadas pelo AHP capturam medidas subjetivas e objetivas e demonstram a intensidade de domínio de um critério sobre o outro ou de uma alternativa sobre a outra.

Grandzol (2005) descreve que, por meio de comparações par a par em cada nível da hierarquia baseadas na escala de prioridades do AHP, os critérios desenvolvem pesos relativos, chamados de prioridades, para diferenciar suas importâncias.

A partir da média das avaliações, uma matriz de julgamento é formada, nessa matriz o elemento mais importante da comparação é sempre usado como um valor inteiro da escala, e o menos importante, como o inverso dessa unidade, fato que pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 – Modelo da matriz de julgamento do método AHP.



$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Fonte: adaptado do Saaty (1980)

Para garantir que o modelo desenvolvido até então esteja dentro dos padrões e seja aceitável, o próximo passo a ser dado é calcular a consistência do modelo, para isso deve-se iniciar calculando o Índice de Consistência (IC), dado pela equação:

$$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (3.1.1)$$

Onde “ λ_{max} ” representa o maior autovalor da matriz de julgamentos paritários e “n” sendo a quantidade de elementos que estão sendo comparados.

Para determinar a Razão de Consistência (RC), e assim determinar se o modelo é viável, basta dividir o Índice de Consistência (IC) pelo Índice Randômico (IR), dado de acordo com a quantidade de elementos em questão, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Índice Randômico

Matrix Dimension	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Random Index	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Fonte: Correa (2013)

O último passo da análise é conferir o valor de RC, o qual deve ser menor que 0,10, garantindo assim a viabilidade do modelo em questão.

3.2 OS CRITÉRIOS

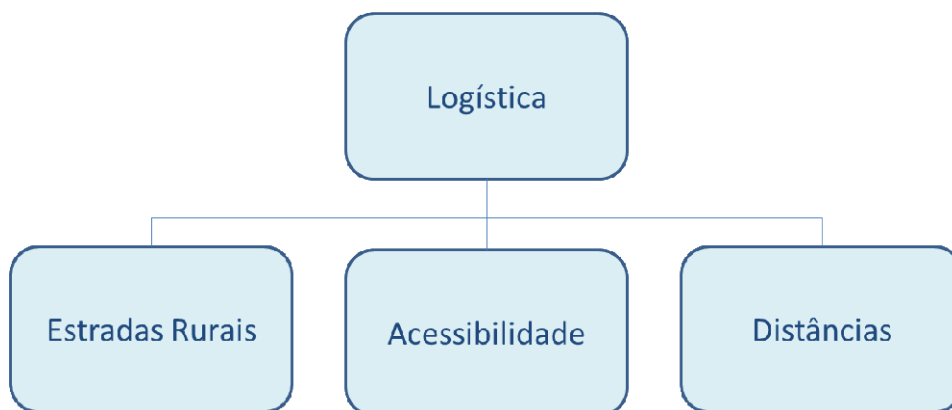
Para o levantamento de critérios e subcritérios foram realizadas pesquisas sobre o assunto em ferramentas disponibilizadas nos sites do governo e analisadas as leis ambientais e judiciais existentes. Assim foi possível efetuar a definição dos critérios e, conseqüentemente, seus subcritérios.



3.2.1 CRITÉRIO LOGÍSTICA E SUBCRITÉRIOS

No critério logística, o objetivo é pesquisar sobre as facilidades e eventuais dificuldades que possam ser encontradas para o acesso a determinada zona. Nesse aspecto avaliam-se as condições das estradas rurais existentes em cada zona, as distâncias encontradas para os caminhões se locomoverem das áreas de coleta até a zona desejada e qual a acessibilidade oferecida pelo local candidato. Assim determinam-se os subcritérios Estradas Rurais, Acessibilidade e Distâncias.

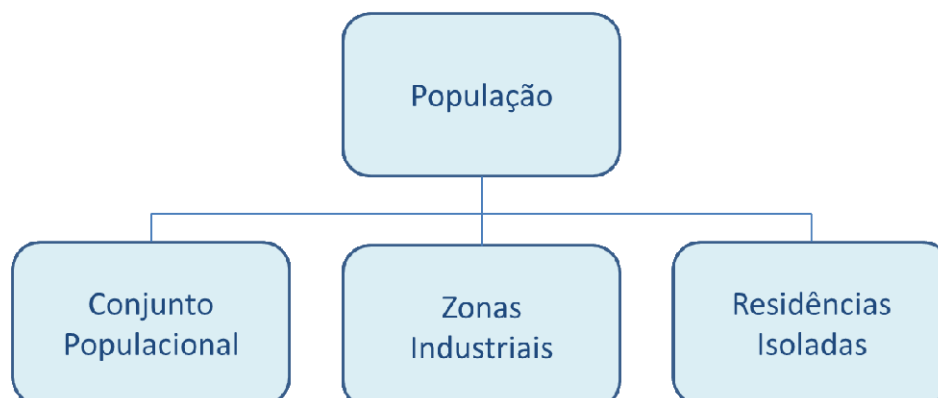
Figura 4 – Critério Logística e Subcritérios



3.2.2 CRITÉRIO POPULAÇÃO E SUBCRITÉRIOS

No critério população é avaliada, principalmente, a distância em que as residências estão do local escolhido para a instalação do aterro sanitário. De modo mais generalizado, é feita uma diferenciação para grandes densidades populacionais, zonas industriais e residências isoladas. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), deve-se adotar no mínimo uma distância de 1500m para núcleos populacionais e 300m para residências isoladas. Portanto, determinam-se os subcritérios Conjunto Populacional, Zonas Industriais e Residências Isoladas.

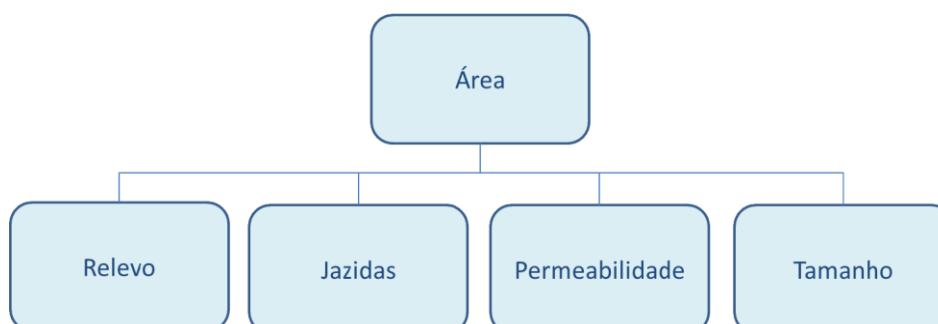
Figura 5 – Critério População e Subcritérios.



3.2.3 CRITÉRIO ÁREA E SUBCRITÉRIOS

No critério área são avaliadas diversas condições que podem ser encontradas nas proximidades do local escolhido, também se deve considerar a existência de diversas leis ambientais que, obrigatoriamente, devem ser obedecidas para que se possa continuar com o caráter do projeto. Pensando nisso tem-se por objetivo pesquisar um local onde o relevo seja capaz de comportar a instalação do aterro sanitário e que existam jazidas acessíveis de material para cobertura do lixo, onde o solo seja de baixa permeabilidade e que tenha tamanho suficiente para a instalação. Dessa forma, foram definidos os subcritérios Relevo, Jazidas, Permeabilidade e Tamanho.

Figura 6 – Critério Área e Subcritérios.



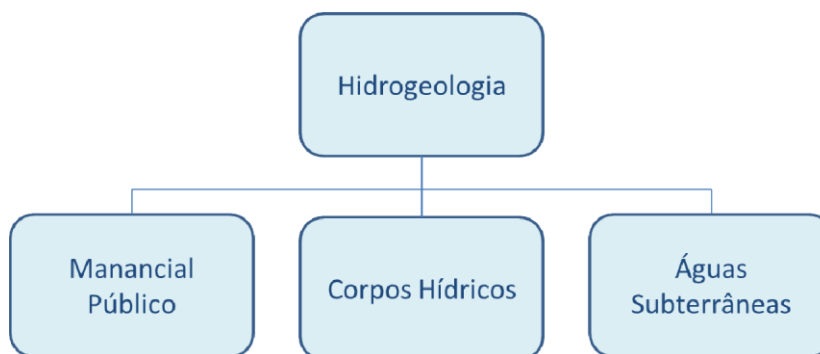
3.2.4 CRITÉRIO HIDROGEOLOGIA E SUBCRITÉRIOS

No critério hidrogeologia são analisados todos os tipos hidro geológicos presentes no município de Maringá e todas as leis previstas pelos órgãos



responsáveis pela instalação de aterros sanitários. Tendo esse conhecimento deve-se analisar por onde corre o manancial de abastecimento público, assim mantendo a instalação totalmente fora de seu curso, também manter a distância segura de rios, nascentes e demais corpos hídricos, como previsto por lei, além de possuir um monitoramento das eventuais águas subterrâneas. Assim determinam-se os subcritérios Manancial Público, Corpos Hídricos e Águas Subterrâneas.

Figura 7 – Critério Hidrogeologia e Subcritérios.

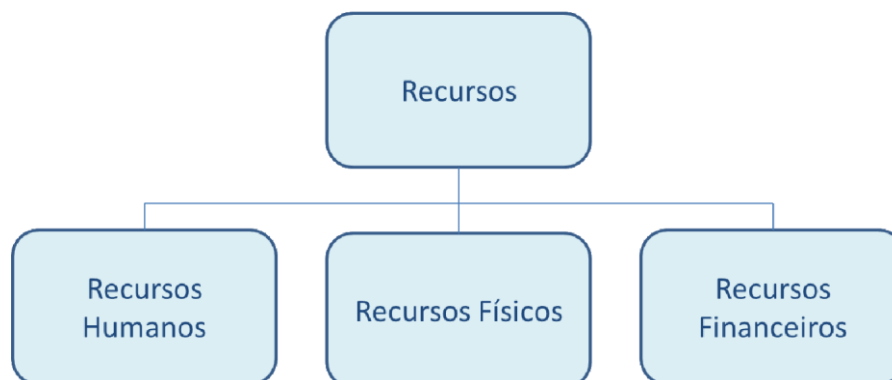


3.2.5 CRITÉRIO RECURSOS E SUBCRITÉRIOS

No critério recursos é necessária uma análise mais ampla e estratégica para a escolha do local a ser instalado o aterro sanitário, pois cada subcritério fala sobre si de uma maneira exclusiva.

Por se tratar de uma instalação fora da área urbana e também distante dos centros populacionais, deve-se estabelecer um local onde possa ser obtida com facilidade a mão de obra necessária para o seu funcionamento. De forma a eliminar gastos extras, seria altamente considerável a escolha de um local para instalação no qual o terreno já pertença a quem deseja construí-lo, ou que possua facilidade de aquisição. Por último, de uma maneira mais generalizada, deve-se pesquisar um local onde os custos, principalmente de construção e manutenção sejam os mais baixos possíveis. Dessa maneira determinam-se os subcritérios Recursos Humanos, Recursos Físicos e Recursos Financeiros.

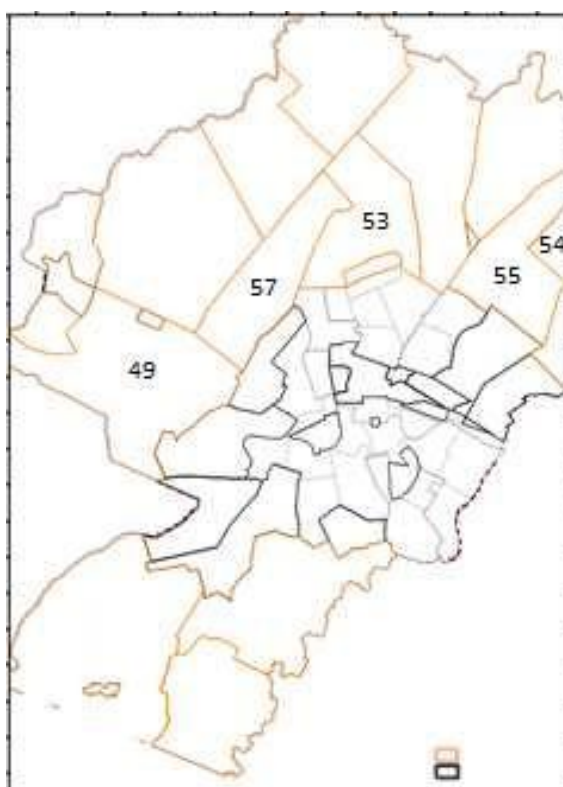
Figura 8 – Critério Logística e Subcritérios



3.3 DEFINIÇÃO DAS LOCALIDADES CANDIDATAS

A definição das zonas candidatas se deu a partir de pesquisa realizada no site da Prefeitura de Maringá, utilizando as ferramentas disponibilizadas no Portal GEOMARINGÁ, esse que possui dados do IBGE (2010) e gera visualizações de diversos mapas da cidade. O município encontra-se dividido em 61 zonas fiscais, sendo 46 zonas urbanas, 10 zonas rurais e 5 zonas mistas.

Figura 9 – Mapa de Maringá dividido em 61 Zonas Fiscais.



Fonte: Prefeitura municipal de Maringá (2017)

Uma análise foi realizada utilizando-se os critérios e subcritérios anteriormente definidos, com a consulta de variadas situações no Portal



GEOMARINGÁ, onde foram gerados mapas da cidade de acordo com o censo de 2010, o uso e ocupação do solo, bacias hidrográficas e sistema de abastecimento de água. Realizando o cruzamento desses dados foi possível eliminar algumas zonas que não possuem condições mínimas para a instalação do aterro sanitário. Deste modo, foram selecionadas cinco zonas candidatas, as quais estão enumeradas em destaque na Figura 8.

3.3.1 ZONA MISTA 49

O destaque dessa zona, assim como as demais selecionadas, foi possuir um território que se enquadra em todas as leis ambientais pré-definidas pela PNRS. Essa zona possui um grande território, mas não existem nela grandes conjuntos populacionais e o sistema de abastecimento de água está completamente fora de sua área.

3.3.2 ZONA RURAL 53

Além de respeitar as leis ambientais, essa zona possui proximidade com a região norte do perímetro urbano de Maringá. Apesar de, nessa área, existir um local de amostragem para fiscalização da qualidade da água, a sua região norte está completamente fora do sistema de abastecimento, além de possuir um baixo nível populacional e estar longe de qualquer centro urbano.

3.3.3 ZONA RURAL 54

O grande destaque dessa zona se dá pelo fato de ser uma zona rural, com proximidade da cidade e que quase toda a sua área está livre de população, mesmo de residências isoladas. No quesito da hidrogeologia a zona está completamente fora do manancial de abastecimento público.

3.3.4 ZONA RURAL 55

Apesar de o sistema de abastecimento público chegar aos centros urbanos cruzando seu território, essa zona possui uma grande área, o que permite que uma grande extensão na sua região sudeste esteja apta a receber a instalação do aterro sanitário. Em geral, essa região apta está livre de centros populacionais e possui uma proximidade com a região nordeste do perímetro urbano.

3.3.5 ZONA RURAL 57

O formato do território dessa zona permite que muitos pontos estejam aptos a receber a instalação, ela possui proximidade de vários pontos da região noroeste e norte do perímetro urbano de Maringá. Essa zona também está totalmente livre dos cursos de água do abastecimento público, e sua região norte está vasta de qualquer centro populacional.

3.4 AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Primeiramente, definiu-se quatro especialistas, os quais foram definidos de acordo com suas áreas de pesquisa, saber: área ambiental, área ambiental estratégica, área de tratamento de resíduos e área de engenharia urbana. O contato com os especialistas se deu de forma integralmente presencial, através dos departamentos da Universidade Estadual de Maringá.

Os critérios foram comparados e avaliados pelos especialistas, tornando possível a coleta de informações referentes à importância de cada critério relacionado ao outro, ou seja, possibilitando a atribuição dos pesos.

A mesma forma de avaliação foi utilizada para encontrar os pesos dos critérios, subcritérios e zonas candidatas. Planilhas foram construídas comparando os elementos par a par, como o exemplo que pode ser observado na Tabela 6.



Tabela 6 – Comparação Par a Par para Avaliação dos Critérios.

Avaliador:										
Critérios	Avaliação dos Critérios									Critérios
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI	
Logística										População
Logística										Área
Logística										Recursos
Logística										Hidrogeologia
População										Área
População										Recursos
População										Hidrogeologia
Área										Recursos
Área										Hidrogeologia
Recursos										Hidrogeologia

Na Tabela 6, o conceito EI considera que o elemento do lado elegido é extremamente mais importante que o do lado oposto, MFI considera que o elemento escolhido é muito fortemente mais importante que seu oposto, FI o elemento é fortemente mais importante que o outro, MI considera que o elemento elegido é muito mais importante que o elemento contrário e o conceito I considera os elementos opostos igualmente importantes.

A distribuição dos pesos é realizada de acordo com a escala de Saaty (1990), na qual para o elemento considerado mais importante são atribuídos três pontos para a avaliação MI, cinco para a avaliação FI, sete para a avaliação MFI e nove para a avaliação EI, enquanto que para o lado oposto é atribuído 1/3 para MI, 1/5 para FI, 1/7 para MFI e 1/9 para EI. No caso da avaliação I é atribuído um ponto para cada lado.

Para a avaliação das zonas candidatas o mesmo modelo foi adotado, e em relação a cada critério, foram par-a-par comparadas, como pode ser observado o exemplo na Tabela 7.



Tabela 7 – Comparação Par a Par para Avaliação das Zonas Candidatas em relação ao critério população.

Critério X										
Zonas Candidatas	Avaliação das Zonas Candidatas									Zonas Candidatas
	EI	MFI	FI	MI	I	MI	FI	MFI	EI	
Zona 49										Zona 53
Zona 49										Zona 54
Zona 49										Zona 55
Zona 49										Zona 57
Zona 53										Zona 54
Zona 53										Zona 55
Zona 53										Zona 57
Zona 54										Zona 55
Zona 54										Zona 57
Zona 55										Zona 57

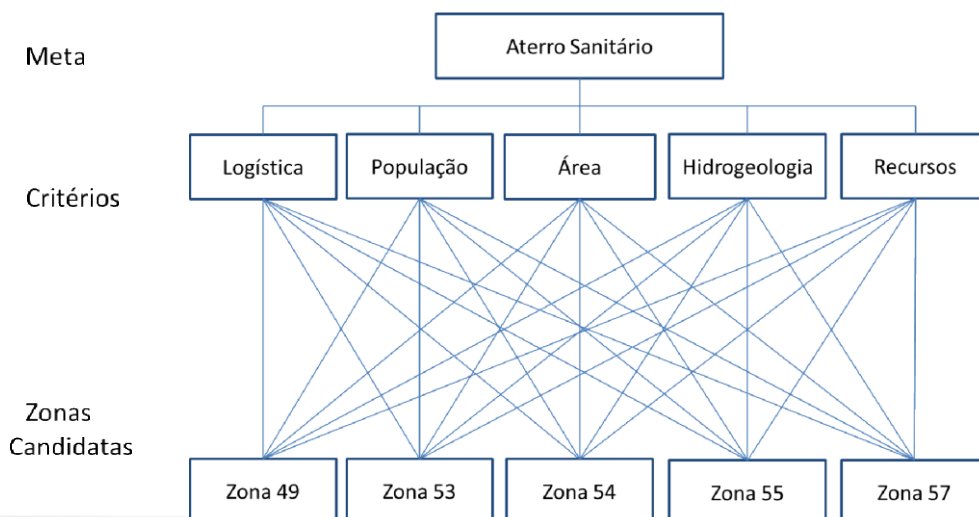
4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente etapa apresenta os resultados das avaliações dos critérios, subcritérios e zonas candidatas para a localização do aterro sanitário.

4.1 ÁRVORE HIERÁRQUICA

Com base na definição do problema foi possível construir a árvore hierárquica empregada pelo método AHP, na qual apresenta-se a meta no topo, os critérios na parte intermediária e as zonas candidatas na base. Os subcritérios foram ocultados para simplificar a análise e apresentação.

Figura 10 – Árvore Hierárquica





4.2 RESULTADOS CRITÉRIOS

O método AHP foi desenvolvido em planilha eletrônica, facilitando os cálculos e gerando os resultados em tabelas, que simplificam a visualização. Ainda obteve-se o ranqueamento dos critérios, subcritérios e zonas candidatas.

Por meio do julgamento dos especialistas, foi possível a utilização do método AHP para definir a matriz de julgamento dos critérios, apresentada na Tabela 8, nessa o item C1 representa o Critério 1, e assim sucessivamente.

Tabela 8 – Matriz de julgamento dos critérios.

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1,8	2,665	2,8	1,06325
C2	0,55556	1	5,5	4	1,165
C3	0,37524	0,18182	1	2,3325	0,6325
C4	0,35714	0,25	0,42872	1	0,61
C5	0,94051	0,85837	1,58103	1,63934	1
Soma	3,22845	4,09019	11,1748	11,7718	4,47075

Após a realização dos cálculos empregados pelo método, deve-se conferir a consistência dos resultados obtidos, para isso verifica-se a razão de consistência encontrada, a qual deve estar dentre dos padrões previamente explicitados e está expressa na Tabela 9.

Tabela 9 – Avaliação de Consistência dos Critérios.

Critérios	lambda max	IC	IR	RC
Geral	5,413013948	0,103253487	1,12	0,092190613

Dentre os processos, os valores encontrados pela matriz de julgamento passam pela normalização dos pesos, dessa forma é possível a visualização e o ranqueamento dos critérios, o que pode ser observado na Tabela 10.



Tabela 10 – Classificação dos critérios

Rank	Critério	PN	Pacumulado
1	Logística	0,301825292	0,301825292
2	População	0,292797517	0,59462281
3	Área	0,201119832	0,795742641
4	Recursos	0,117956953	0,913699594
5	Hidrogeologia	0,086300406	1

Como pode ser visto na Tabela 10, os critérios foram classificados em ordem de prioridade como Logística, População, Área, Recursos e Hidrogeologia.

4.3 RESULTADOS SUBCRITÉRIOS

Cada critério tem, por sua vez, um grupo de subcritérios e nesta etapa, é realizada uma avaliação desses subcritérios correspondentes a cada critério, um exemplo desse processo pode ser analisado na Tabela 11.

Tabela 11 – Matriz de julgamento dos subcritérios pertencentes ao critério população.

	C1	C2	C3
C1	1	2,5	1
C2	0,4	1	1
C3	1	1	1
Soma	2,4	4,5	3

Da mesma forma que acontece com os critérios, cada grupo de subcritério passa pela avaliação de consistência, e podemos conferir os resultados dessa avaliação na Tabela 12, a qual apresenta a razão de consistência para todos os grupos de subcritérios.

Tabela 12 – Avaliação de consistência dos subcritérios.

Criterios	lambda max	IC	IR	RC
Logística	3,029263099	0,01463155	0,58	0,02522681
População	3,1	0,05	0,58	0,086206897
Área	4,17287426	0,057624753	0,9	0,064027504
Hidrogeologia	3,001307752	0,000653876	0,58	0,001127372
Recursos	3,033325872	0,016662936	0,58	0,0287292

Após cada subcritério ser avaliado, eles recebem um valor de prioridade média global de acordo com os valores previamente calculados para o seu respectivo



critério, assim possibilitando uma classificação geral para os subcritérios. A Tabela 13 apresenta essa classificação e divide os subcritérios em três grupos de acordo com o peso normalizado acumulado.

Tabela 13 – Classificação dos subcritérios

Classificação	SubCritério	Peso Normalizado	Peso Acumulado
1	Acessibilidade	0,1857	0,1857
2	Conjunto Populacional	0,1313	0,3171
3	Zona Industrial	0,0978	0,4149
4	Recursos Físicos	0,0759	0,4908
5	Recursos Humanos	0,0756	0,5664
6	Residências Isoladas	0,0727	0,6421
7	Permeabilidade	0,0591	0,7011
8	Estradas Rurais	0,0590	0,7601
9	Recursos Financeiros	0,0496	0,8097
10	Distâncias	0,0481	0,8578
11	Manancial Público	0,0399	0,8977
12	Águas Subterrâneas	0,0257	0,9234
13	Tamanho	0,0222	0,9457
14	Relevo	0,0212	0,9668
15	Corpos Hídricos	0,0207	0,9875
16	Jazidas	0,0154	1,0030

Como pode visto na Tabela 13, os subcritérios julgados mais importantes foram Acessibilidade, Conjunto Populacional, Zona Industrial e Recursos Físicos, que representam aproximadamente 50%.

4.4 RESULTADOS LOCALIDADES CANDIDATAS

Na presente etapa, os especialistas avaliam par a par cada uma das zonas candidatas a receber a instalação do aterro sanitário e em relação a cada um dos critérios. Dessa forma, para cada um deles, é montada uma matriz de julgamento, conforme o exemplo na Tabela 14.



Tabela 14 – Matriz de julgamento das áreas candidatas em relação ao critério população.

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	2,8325	2,1325	2,8325	3,8
C2	0,353045	1	2,665	3,3325	0,9425
C3	0,468933	0,375235	1	1,78575	1,7775
C4	0,353045	0,300075	0,559989	1	1,61
C5	0,263158	1,061008	0,562588	0,621118	1
Soma	2,438181	5,568817	6,920077	9,571868	9,13

O próximo passo é a análise de consistência para a avaliação de cada zona em relação aos critérios previamente estabelecidos, essa análise pode ser observada na Tabela 15.

Tabela 15 – Avaliação de consistência das zonas candidatas.

Critérios	lambda max	IC	IR	RC
Logística	5,437540747	0,109385187	1,12	0,097665345
População	5,410370122	0,10259253	1,12	0,091600474
Área	5,378091075	0,094522769	1,12	0,084395329
Hidrogeologia	5,111990229	0,027997557	1,12	0,024997819
Recursos	5,24049799	0,060124497	1,12	0,053682587

Para determinar-se a classificação das zonas candidatas, realiza-se uma ponderação dos pesos dos critérios com os pesos do julgamento das zonas candidatas. O resultado final encontra-se na Tabela 16.

Tabela 16 – Classificação das Zonas candidatas.

Rank	Zona	P.Normalizado	P.Acumulado
1	Zona 49	0,4286	0,4286
2	Zona 57	0,1906	0,6192
3	Zona 53	0,1691	0,7883
4	Zona 54	0,1174	0,9057
5	Zona 55	0,0943	1,0000

4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A zona 49 teve um destaque muito maior que as outras, recebendo quase metade do peso total, dessa forma deve ser extremamente priorizada para receber a instalação do aterro sanitário. Esse grande destaque se dá por essa área ser melhor avaliada pelos especialistas em todos os quesitos, além de receber uma



maior priorização nos critérios que foram atribuídos com maiores pesos. Esta zona se enquadra em todas as leis ambientais pré-definidas pela PNRS, ela apresenta um vasto território e uma baixa densidade populacional, o que possibilita o encontro de áreas disponíveis para a instalação do aterro, além do sistema de abastecimento de água estar completamente fora de seu território.

5 COCLUSÕES

Com a crescente densidade populacional os locais aptos a receber instalações estão cada vez mais escassos, por isso é de extrema importância que cada instalação, principalmente as de caráter indesejável, estejam localizadas em um local que minimize os efeitos de possíveis desastres. Nesse contexto, o presente artigo explicita um modelo para a resolução dessa questão, contribuindo em âmbito acadêmico, social e ambiental.

No âmbito acadêmico, foi possível desenvolver estudos avançados que reúnem dois temas importantes, como gestão de desastres e problema de localização, os quais ainda não haviam sido explorados em conjunto. Outro aspecto original desse trabalho, diz respeito ao método AHP que foi utilizado para implementação do modelo de localização do aterro sanitário.

No âmbito social, os resultados deste projeto contribuem para o processo de tomada de decisão dos gestores municipais com relação localização estratégica de um aterro sanitário.

Finalmente, no contexto ambiental, a principal contribuição consiste na identificação dos critérios e subcritérios que devem ser observados para a instalação de um aterro, conforme a legislação vigente, que agrega conceitos da gestão de desastres, tanto do ponto de vista ambiental, quanto do ponto de vista humano.

As maiores dificuldades encontradas foram referentes aos especialistas da área, pois mesmo sabendo dos aspectos ambientais, algumas vezes não tinham conhecimento das zonas territoriais estudadas e do método AHP.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. S., FRAGA, T. B. **Modelo Matemático para a Localização de Filtros de Água em uma Instituição Pública**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2016.
- CARVALHO, C. S. & GALVÃO, T. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance. 2006.
- CARVALHO, L. CARRASCO, U. FARINHA, M. BATISTA, S. FERNANDES, J. M. SOUZA, G. LEITÃO, N. **Risco, Desastre e Resiliência – Um Desafio para a Cidade da Amadora**. IX Congresso da Geografia Portuguesa. Universidade de Évora. 2013.
- CHAN, E. Y. Y. **Bottom-up Disaster Resilience**. Nature Geoscience, vol 6. 2103
- COLOMBO, F., CORDONE, R., e LULLI, G. (2016). **The Multimode Covering Location Problem**. Computers & Operations Research, 67, p. 25-33. 2016.
- DILLEY, M. et al. **Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis**. Washington DC: World Bank. 2005.
- FARAHANI, R. Z., STEADIESEIFI, M., e ASGARI, N. **Multiple Criteria Facility Location Problems: A Survey**. Applied Mathematical Modelling, 34, p. 1689-1709. 2010.
- FURTADO, J. R. **Gestão de Risco de Desastres**. Universidade Federal de Santa Catarina. III Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2012.
- FURTADO, J. R., OLIVEIRA, M., DANTAS, M. C., SOUZA, P. P., PANCERI, R. **Capacitação Básica em Defesa Civil**. Universidade Federal de Santa Catarina. II Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2012.
- GORTE, L., DESCHAMPS, F. **Procedimento para a Avaliação da Flexibilidade de Processos de Resposta a Desastres**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2015.
- GRAEML, A. R., e GRAEML, K. S. **Considerações sobre a Localização Empresarial e sobre sua Relevância na Era da Internet**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2002.



GRANDZOL, J. R. **Improving the Faculty Selection Process in Higher Education: a case for the analytic hierarchy process.** IR Applications, v. 6, 13 p., 2005.

LEITE, F. C., CICONE, D., GALVÃO, L. C. R., UDAETA, M. E. M. **Energy-Efficiency Economics as a Resource for Energy Planning.** Energy Group of Electric Energy and Automation Engineering Department, Polytechnic School, University of São Paulo, São Paulo, Brazil. 2013.

LUCENA, L.F.L. **A Análise Multicriterial na Avaliação de Impactos Ambientais.** Disponível em: Acesso em: 15/11/ 2003.

MARCELINO, E. V.; NUNES, L. H.; KOBIYAMA, M. **Banco de Dados de Desastres Naturais: Análise de Dados Globais e Regionais.** Uberlândia: Caminhos de Geografia. Vol. 6, Nº 19. p 130 -149. 2006.

MARTINS, F. G. **Aplicação do método de análise hierárquica do processo para o planejamento de ordens de manutenção em dutovias.** Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2010.

NASCIMENTO, M. C. B. **Metodologia de Identificação de Áreas para Implantação de Aterros Sanitários.** Seminário sobre Licenciamento Ambiental de Sistemas de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos e da Construção Civil. 2005.

PASSOS, W. S. et. al. **Localização Industrial: O Determinismo do Financiamento Público - Estudo de Caso do Município de Campos dos Goytacazes – RJ.** XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2007.

PIZZOLATO, N. D. **Introdução à Contabilidade Gerencial.** SP: Pearson Makron Books. 2000.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ (2010). **Portal Geomaringá.** Diretoria de Tecnologia da Informação (CTI). Gerência de Geoprocessamento. Acessado em 07/05/2017.

<http://geoproc.maringa.pr.gov.br:8090/SIGMARINGA/Documentos/Ajuda/AjudaPortalCidadao.pdf>

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ (2013). Lei Complementar Nº 962. Poder Executivo. **Delimita os Limites Territoriais das Zonas Fiscais do Município de Maringá.** Acessado em 08/05/2017.
http://www2.maringa.pr.gov.br/sistema/arquivos/geo/leis/lc_962_2013_limites_terror

iais_zonas_fi_scais_lei_original.pdf

REVELLE, C.S., EISELT, H.A. e DASKIN, M.S. **A Bibliography for some Fundamental Problem Categories in Discrete Location Science**. European Journal of Operational Research, 184, p. 817-848. 2008.

SAATY, T.L. **The Analytic Hierarchy Process**, McGraw-Hill, New York, NY, USA, 1980.

SAATY, T. L. **How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process**. European Journal of Operational Research, 48, 9 - 26. 1990.

SAATY, T. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

SAMED, M. M. A., e SANTOS, M. A. **Desenvolvimento de um Modelo de Localização de uma Unidade de Healthcare Voltada para Serviços Médicos Emergenciais**. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq-FA-UEM. 2015.

SILVA, J. C. S., CARVALHO, R. J. M., CARVALHO, P. V. R. **Engenharia de Resiliência e Ergonomia Comunitária na Gestão de Desastres: As Ações de Solidariedade no Desastre de Mãe Luiza**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2016.

SOUZA, L. A., MUNIZ, A, L. P. **Os Fatores Determinantes da Localização das Indústrias Goianas**. CEPPG, 23, pp. 161 – 175. 2010.

TRAJBER, R., OLIVATO, D., MARCHEZINE, V. **Conceitos e Termos para a Gestão de Riscos de Desastres na Educação**. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. 2014.



Edilaine Belchior de Souza
Fabiana Ferreira Cardoso
Fernandes
Ronaldo Rezende Alvim
Luciano Moraes dos Santos
Magali Amorim Mata

FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

TÍTULO DO ARTIGO: A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RISCO NA PREVENÇÃO DE ROUBO DE CARGAS – PERSPECTIVAS E REFLEXÕES

RESUMO

Este artigo tem como objetivo refletir e analisar sobre a relevância do gerenciamento de risco e a prevenção ao roubo de cargas, aplicando possíveis soluções para combater tal criminalidade. A relevância deste trabalho está no âmbito empresarial visto que possíveis melhorias trazem benefícios para a empresa. Foi realizado um levantamento de dados com a finalidade de identificar e propor possíveis soluções para os problemas apontados neste estudo. Foi aplicado a metodologia indutiva, pois o conhecimento dos dados provém da experimentação, trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, e o método de procedimento é o estudo de caso, pelo levantamento de informações e análise obtidas para melhor conhecimento acerca do tema. As principais ferramentas de coleta de dados foram o estudo e análises estatísticas que ocorrem no dia a dia operacional. Os resultados da pesquisa mostraram que a implantação de gerenciamento de risco próprio, certamente demonstrou ser a melhor decisão tomada. Os integrantes procuram por meio deste artigo, auxiliar a empresa da melhor forma possível, contribuindo para o seu desenvolvimento social e organização interna identificando possíveis pontos em que haja espaço para maximizar a eficiência de processos operacionais, resultando assim, em grandes resultados e conquistas para todos os colaboradores visando o crescimento e reconhecimento da empresa de estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Transporte; Gerenciamento de Risco; Roubo de Cargas.

ABSTRACT

This article aims to reflect and analyze the relevance of risk management and the prevention of cargo theft, applying possible solutions to combat such crime. The relevance of this work is in the business scope since possible improvements bring benefits to the company. A data survey was carried out with the purpose of identifying and proposing possible solutions to the problems pointed out in this study. It was applied the inductive methodology, since the knowledge of the data comes from the experimentation, it is a qualitative exploratory research, and the procedure method is the case study, by the information gathering and analysis obtained for a better knowledge about the subject. The main tools of data collection were the study and statistical analyzes that occur in operational day to day. The survey results showed that the implementation of risk management itself has certainly proved to be the best decision taken. The members seek through this article to help the company in the best possible way, contributing to their social development and internal organization, identifying possible points where there is space to maximize the efficiency of operational processes, resulting in great results and achievements for all the collaborators aiming at the growth and recognition of the study company..

KEYWORDS: *Transportation; Risk Management; Theft of cargo;*



1. INTRODUÇÃO

Hoje, um dos assuntos mais temidos para qualquer transportador, sem dúvida, é o roubo de carga. Para evitar ao máximo esta ocorrência, as transportadoras vêm investindo cada dia mais em tecnologias com a finalidade de minimizar riscos e assim evitarem serem alvos dos criminosos.

Segundo a Secretaria de Segurança Pública do estado de São Paulo (SSPSP), no primeiro semestre de 2017 foram registrados ao todo 5.417 roubos. Neste período registra-se um acrescentamento de 8,96% em relação ao ano anterior. Dentre os principais alvos dos assaltantes estão: eletroeletrônicos, produtos alimentícios e medicamentos.

Para se ter uma ideia, em 2016 foram registrados somente no estado de São Paulo 9.943 incoerências deste tipo de crime, sendo que do total 5.866 destas ocorrências são registradas na Capital, o que representa 59% do total relacionado ao estado, conforme o Sindicato das Empresas de Transportes de Carga de São Paulo e Região (SETCESP).

A rede rodoviária é elemento fundamental nas cadeias produtivas, pois une mercados promovendo a integração de regiões e estados (CNT, 2006), operando nela cerca de 40 mil empresas de transportes, empregando 2,5 milhões de trabalhadores e de 300 mil transportadores autônomos (PADULA, 2008).

Diante dos dados expostos surge a seguinte pergunta: Quais as estratégias podem ser utilizadas pelo Gerenciamento de Risco para a prevenção de roubo de carga? É fato que um crime está passível acontecer, porém, existem alguns fatores que contribuem para que seja evitado, como por exemplo a rota em que o veículo está trafegando, horários, dentre outros.

Foi realizado um estudo em uma determinada empresa localizada na região Oeste de São Paulo, a qual foi implantado algumas medidas preventivas, com intuito de diminuir as ocorrências deste gênero, em que as frequentes falhas acabam acarretando problemas tanto de cunho administrativos quanto comerciais afetando diretamente a imagem da empresa para com seus clientes.



Este artigo visa refletir e analisar sobre o gerenciamento de risco, a prevenção ao roubo de cargas.

2. METODOLOGIA

O método de abordagem do presente trabalho é indutivo. E o artigo se propõe a uma reflexão sobre o roubo de carga.

Já na classificação da pesquisa, o método quanto à natureza é a pesquisa aplicada, já que objetiva a solução de problemas específicos existentes no transporte de cargas. Quanto à natureza de dados a pesquisa é qualitativa, uma vez que tenha a interpretação dos fenômenos. Quanto aos objetivos gerais é uma pesquisa exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o tema, tendo em vista a formulação de problemas e hipóteses.

Respeitando à metodologia da pesquisa qualitativa, em relação a seu presente estudo tem caráter explicativo e exploratório, em função de seu tema e descrever com pouca informação acumulada e sistematizada (VERGARA, S. 5ªed, 2005).

Em relação aos meios de investigação, fez-se um estudo auxiliado por revisão bibliográfica. A falta de referências bibliográficas na área científica é um fator que dificulta a criação de estudos acadêmicos referentes a roubos de cargas no transporte rodoviário (VALIM, H. 2004).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Logística

A logística consiste em uma série de ações para garantir que o serviço ou um produto chegue até ao consumidor de forma eficaz e eficiente. Para alguns autores, estas ações, podem estar relacionadas diretamente com o nível de qualidade de um produto. “Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura, e no tempo certo, às necessidades do cliente”. (CAMPOS, 1992).



Para Ballou (2006), a logística pode ser definida como: Atividade que facilita o fluxo do produto, da aquisição até o consumo final e o fluxo de informações, com o propósito de ofertar ao cliente um nível alto de serviço com um custo razoável.

Conforme Bowersox (2003), é de extrema importância da logística a coordenação de áreas funcionais dentro de uma empresa, desde a avaliação de um projeto até localização das instalações inclusive estrutura interna, quantidade, sistema de informação, transporte, estoque, armazenagem, manuseio de materiais e por fim um processo de criação de valor para o cliente.

De acordo com Novaes (2007), a logística permite atingir metas que sem ela não seriam possíveis de se alcançar. Conforme o autor a logística é dividida em, transportar, distribuir e armazenar: somando-se a uma gestão integrada, compõe um conjunto de logística. A falta de uma administração integrada pode incidir em desencontros de informações, resultando em problemas e custos altos nas operações.

Todo e qualquer serviço prestado de forma competente por uma organização irá representar um dado valor para seu cliente, o que gera mais confiança e fidelidade fazendo com que a empresa ganhe espaço no mercado.

3.2. Gestão da cadeia de suprimentos

Uma cadeia de suprimento engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente. A cadeia de suprimentos não inclui apenas fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios cliente (CHOPRA, S. MEINDL, P, 2003).

Segundo Chopra e Meindl (2003), a cadeia de suprimentos é dinâmica e envolve o fluxo constante de informações, produtos e recursos, entre os seus diferentes estágios. Cada estágio da cadeia de suprimento executa diferentes processos e interage com outros estágios da cadeia.

As empresas têm como foco principal minimizar custos e melhorar a eficiência no atendimento ao cliente. Este é um fator determinante para que seja concretizado o Supply Chain Management (SCM), isto é, o gerenciamento da cadeia de suprimento.



Conforme Cecatto (2003), Gerenciamento da Cadeia de Suprimento consiste em aprimorar todas as atividades relacionados para o desenvolvimento dos produtos e serviços, desde a separação das matérias-primas até a chegada do produto final ao cliente.

Para Christopher (1997), gerenciamento da cadeia de suprimentos é como a gestão e a coordenação dos fluxos de informações e matérias entre, a fonte e o sistema, ocorreu de forma integrada.

Chopra e Meindl (2003), afirmam que o objetivo da cadeia de suprimento é maximizar todo o valor gerado, sendo esse valor, a diferença entre o produto final para o cliente e o esforço realizado pela cadeia de suprimento para atender ao pedido. Este valor é fortemente ligado à lucratividade da cadeia de suprimento. O sucesso da cadeia de suprimento deve ser mensurado em termos de lucratividade da cadeia e não com base nos lucros de um estágio isolado.

3.3. Gerenciamento de risco

Gerenciamento de riscos empresariais são conhecimentos, métodos e processos organizados para reduzir os prejuízos e aumentar os benefícios na concretização dos objetivos estratégicos (BARALDI, Paulo; 2005).

Segundo Baraldi (2005), o processo de gerenciamento dos riscos pode ser resumido como: identificar, quantificar, selecionar, decidir (administrar, evitar ou transferir), informar e comunicar, acompanhar e aperfeiçoar de forma completa, exata, atualizada, oportuna e aprovada todo o percurso do veículo desde a origem até o destino.

O Gerenciamento de Risco consiste no planejamento das ações de prevenção de riscos operacionais relacionados à segurança das cargas transportadas, objetivando reduzir e minimizar o índice de sinistros, garantindo a qualidade dos serviços prestados e o cumprimento dos prazos de entrega contratados (BORDIN, E; 2008)

A gestão de riscos pode variar, podendo ser aplicado a projetos, atividades ou ativos específicos, além de poderem abranger desde setores e departamentos até unidades organizacionais ou a organização como um todo. Na literatura, a denominação original e mais utilizada para um processo que tem a organização como escopo é “Gestão de



Riscos Corporativos”, tradução mais conhecida do termo em inglês “*Enterprise Risk Management*”. Para organizações que não tenham propósitos comerciais, como é o caso de órgãos governamentais, pode-se usar também o termo “Gestão Institucional de Riscos”, entretanto muitas preferem usar o termo original ou simplificam para “Gestão de Riscos”. Essa é a denominação que utilizamos.

3.4. Sistemas de rastreamentos.

O sistema de rastreamento é uma tecnologia de segurança e dados precisos que permite o bloqueio o motor de partida, monitoramento de portas, assim como, travar e destravar as mesmas e o contato do motorista em tempo real com a entidade. Os sistemas mais utilizados são: GSM (*Global System for Mobile Communication*) e GPRS (*General Packet Radio Service*).

O Gerenciamento de Risco permite à empresa que tenha um sistema de rastreamento instalado, oferecer para seus clientes a mais ampla cobertura securitária, na forma da legislação vigente, com apólices que contemplam desde acidentes rodoviários, avarias e faltas de mercadorias, até incêndios, furtos e roubos, assim como a administração da movimentação da frota. Esta movimentação é feita pelo sistema de rastreamento, que possibilita os 48 acompanhamentos ou rastreamento de cada veículo durante todo o percurso de transporte (MOURA, 2004).

3.5. Transporte Rodoviário

O transporte é um elemento muito importante para o fornecimento de grande parte dos produtos disponibilizados para consumo. Este interliga todas as atividades da cadeia de suprimento desde a produção até o ponto de venda onde fica disponível para consumo e representa cerca de 60% de toda movimentação de cargas no Brasil.

Segundo Valente, Passaglia e Novaes (2001): o modal rodoviário, é utilizado por todo território nacional, sendo considerado o mais expressivo, modo de transporte. São realizadas por empresas privadas e transportadoras. Dentro das empresas, a atividade de transporte envolve diversas áreas como: administração, operações, finanças, marketing e recursos humanos. Estando ligadas diretamente à gestão de frota.



O transporte é de suma importância para a economia, criando uma importante ligação entre produção e consumo, e tendo relevante participação no valor final dos produtos (OLIVEIRA & SENA, 2007; SANTANA & MAIA, 2008).

Para Toyoshima e Ferreira (2002), o serviço de transporte possui um fator importante para o desenvolvimento econômico de uma nação, o que torna indispensável o abastecimento de uma rede com ampla estrutura de transportes que induza uma integração entre setores e regionais em toda a cadeia produtiva, estruturada em ganhos de competitividade.

O transporte mais requisitado no Brasil para transporte e distribuição de carga é o rodoviário, sendo mais representativo nas atividades logísticas, pois conta com alta flexibilidade e eficiência para alcançar todos os cantos do país e agilidade (BORDIN, 2008).

E também, o transporte rodoviário possibilita o SDD (*Service Door to Door*) de forma com que nenhum serviço de carga e descarga seja requisitado entre origem e destino, da mesma forma que acontecem em diferentes modais como no ferroviário, aéreo e marítimo, e ainda se expor com mais assiduidade e acessibilidade em comparação aos outros e apropriado em relação à velocidade (ARAÚJO et al., 2007).

3.6. Gestão de Frotas

A gestão de frotas é a administração da utilização de técnicas, ferramentas e métodos que permite eliminar possíveis riscos inerentes ao investimento dos seus veículos, além de aumentar a qualidade do serviço, a produtividade e a efetividade das suas operações.

Geralmente, lidam-se com veículos comprados ou alugados por empresas ou agências governamentais e essa frota é utilizada para transporte de bens ou pessoas. Exemplos típicos são: empresas de fretamento e aluguel de veículos, empresas de taxis e até departamentos de polícia. Existem diversos *softwares* informáticos que recolhem, processam e armazenam dados de suma importância para a facilitação de uma boa gestão de frotas, pois permitem que as empresas realizem uma série de tarefas de forma prática e rápida desde a aquisição e manutenção até a eliminação. São abordados temas como: direção geral dos impostos e das cobranças deles; dados



sobre seguro do veículo; dados do fornecedor de horizonte eletrônico; bomba do combustível; centro de inspeções de veículos; informações sobre a carta de condução do condutor. Alguns dos *softwares* mais utilizados são: Sistema de Gestão de Frotas – SGF; *Fleet Maintenance Pro*; XRP Frota.

Para economia nacional, um sistema eficiente de movimentação de pessoas e de cargas está correlacionado com o desenvolvimento da nação, pois, a precariedade de um sistema de transporte tem um custo a ser pago. Não é por acaso que os países mais ricos são os que possuem os melhores sistemas de transporte, comprovando que o tamanho do PIB está intimamente relacionado com a qualidade dos transportes. [VALENTE, 2008, p.32].

Para Valente (2008), alguns fatores influenciam nos custos da frota de uma empresa. O administrador deverá estar em total alerta sobre os fatores que determinam essa variação, como: quilometragem, tipo de tráfego, tipo de via, região, porte de veículos e desequilíbrio nos fluxos.

4. REFLEXÃO

Foi realizado um estudo em uma empresa de pequeno porte situada na região oeste do estado de São Paulo e possui apenas 6 anos. Atua no ramo de transporte voltado ao *e-commerce*. O número aproximado de funcionários é de 100 colaboradores, divididos nas áreas de: atendimento, administração, área comercial, contábil, planejamento, tecnologia da informação, gerenciamento de risco e gerência, dos quais, 50 colaboradores são da logística.

Esta empresa conta com diversos clientes de importantes empresas nacionais e multinacionais e em pouco tempo se tornou o centro de serviço das principais fontes de *e-commerce*, e a logística é de extrema importância para garantir o menor tempo de entrega com o menor custo e um bom relacionamento com o cliente.

4.1. Roubo de carga

A falta de segurança das estradas brasileiras possui um problema que há anos aflige o país e que precisa de um olhar mais crítico por parte das empresas e em decorrência do crescimento de ocorrências relacionadas a roubo de carga, que ocasionou em um



aumento relevante aos custos logísticos e na queda do comportamento da área de transporte e distribuição (BEZERRA, 2006). A partir daí, e de novas medidas, as transportadoras passaram a adquirir métodos mais rígidos para seleção e controle de motoristas, o que diminuiu os casos de furtos, mas sem diminuir os casos de roubo de carga (ARAÚJO, QUEIROZ & SILVA, 2009).

Para Bezerra (2006), o ato criminoso teve maiores casos, aumentando a cada ano e apresentando maior ousadia das quadrilhas, formando-se assim, o crime organizado. De acordo com os dados da Associação Brasileira de Transporte de Cargas (ABTC, 2009), os roubos tornaram-se encomendados e planejados detalhadamente, possuem equipes que se responsabilizam pela criação do crime, pelas falsificações de notas fiscais, pelo contato com os assaltantes e também pela distribuição das mercadorias, que muitas vezes são direcionadas a proprietários de pequenos comércios legalmente registrados.

O roubo de cargas é um crime que afeta e muito a economia por seus efeitos em cadeia, resultando em uma perda de competitividade, com a transferência dos custos extras para a sociedade através do preço final das mercadorias, São Paulo é o primeiro estado em que divulga mensalmente dados estatísticos divididos por municípios e regiões. Contudo, essas informações auxiliam no monitoramento e acompanhamento de tendências criminosas e na preparação do estado e da polícia para colocar em prática planos de ação para o combate a esta criminalidade.

O prejuízo anual causado pelas quadrilhas que roubam carga no Brasil pode chegar a R\$ 800 milhões. O estado de São Paulo concentra 50% dos registros policiais ocorridos no país. Esse tipo de ação criminosa, baseada na organização de seus membros tem crescido ano a ano, obrigando as empresas transportadoras a gastarem 17% de sua receita com segurança, já que os governos não vêm cumprindo seu papel de oferecer tranquilidade à população (JORGE LORDELLO, 2017).

Dentre a carga mais visada para roubos estão: eletroeletrônico, gêneros alimentícios, têxteis, autopeças e pneus, medicamentos, cigarros e combustíveis dentre outros.



4.2. Destino das mercadorias – A quem vai o lucro?

Quando a carga é furtada já se tem um destino certo para ela, seja para o crime e até mesmo para o comércio ilegal. Os traficantes de drogas migram temporariamente para este crime para levantar dinheiro para seu negócio, ou seja, vendem mais barato para pessoas físicas e até mesmo comerciantes, que pagam um valor abaixo do mercado.

Este crime também pode ser cometido até mesmo por donos de transportadoras que de forma duvidosa desviam os próprios produtos com intuito de receber o valor da indenização que é fornecido pela seguradora (MENDONÇA, A.P, 2017 – ESTADO DE SÃO PAULO).

4.3. Estatísticas

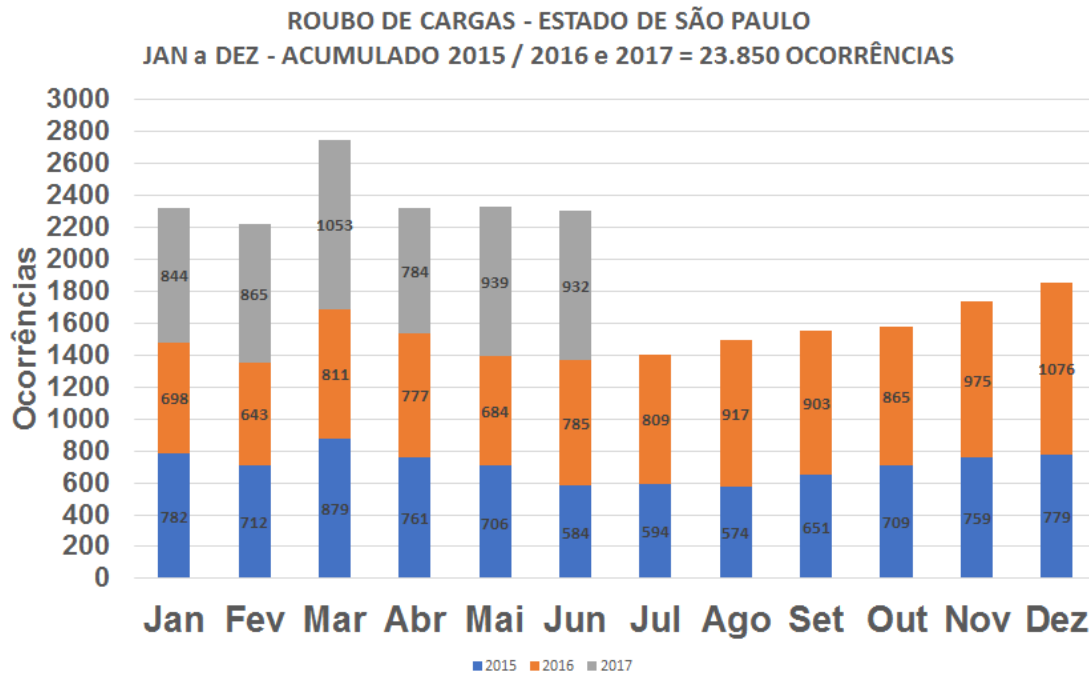
As estatísticas são usadas para ter um parâmetro da situação da segurança pública atual e auxiliar no plano de ação e investimentos do setor policial. No estado de São Paulo, a divulgação dos dados é realizada pela Secretaria da Segurança Pública, por meio da Coordenadoria de Análise e Planejamento (CAP) - que se responsabiliza pela interpretação dos dados e pelo plano de ação e estudos para diminuir e evitar a criminalidade.

As informações devem ser analisadas sempre com sabedoria, pois estão expostas a validação e confiabilidade. Para que o crime faça parte de estatísticas oficiais, é preciso que sejam obedecidas as etapas seguintes: detecção do crime, notificação às autoridades e, enfim, registro do boletim de ocorrência.

No ano de 2016 foram registrados no estado de São Paulo 9.943 eventos deste tipo de crime, sendo que do total 5.866 destas ocorrências são registradas na Capital, o que representa 59% do total relacionado ao estado. Já em 2017 no primeiro semestre houve um acúmulo de 5.417 ocorrências, sendo divididas com 55,90% na Capital, 24,88% na Grande São Paulo e 19,22% no Interior conforme o Sindicato das Empresas de Transportes de Carga de São Paulo e Região (SETCESP, 2017).



Gráfico 01: Estatísticas de roubos de cargas no estado São Paulo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

4.4. Medidas Preventivas

Existem algumas medidas que podem ser adotadas e que contribuem para minimizar as chances de ação dos criminosos. A seguir algumas das principais medidas preventivas adotadas pela empresa:

- ✓ **Evitar viagens noturnas:** Neste período o fluxo de veículos é menor e algumas situações da rodovia como a baixa luminosidade e um menor patrulhamento policial, estes fatores contribuem para que as quadrilhas especializadas em roubo de cargas tenham fácil ação. Nestes casos, são necessárias que as empresas analisem bem a necessidade de descolamentos neste horário.
- ✓ **Programas paradas:** As paradas de motoristas seja elas para abastecimento, alimentação e etc. devem ser planejadas, para que ocorram em locais conhecidos e com um maior movimento, pois nestes momentos, o motorista fica mais vulnerável para qualquer tipo de ação. O ideal é que a empresa forneça todas as orientações necessárias e possuam meios de gerenciar suas paradas, mantendo principalmente o contato a todo momento com seus motoristas.



- ✓ **Planejamento de rotas:** Um planejamento de viagem é extremamente necessário para qualquer empresa deste ramo, este planejamento é fundamental para que o motorista não trafegue em locais desconhecidos, e principalmente para que seja desviado das rotas onde há um maior índice de roubos. Este planejamento colabora com a prevenção de forma eficaz e ajuda a evitar prejuízos nos transportes, para isso, é necessário que a empresa adote medidas que viabilizam este procedimento, como aquisição de softwares e equipamentos de monitoramento.
- ✓ **Sistemas de monitoramento e rastreamento:** Atualmente uma das alternativas mais utilizadas pelas empresas são *softwares* de monitoramento e rastreamento, pois estes, oferecem recursos para que a frota seja rastreada em tempo real.
- ✓ **Escolta Armada:** Definida como uma atividade que visa garantir o transporte de quaisquer tipos de carga ou valor. A escolta armada é regulada e autorizada e fiscalizada pelo Departamento De Policia Federal – DPF conforme diretrizes da PORTARIA Nº 3.233/2012-DG/DPF, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2012. As empresas especializadas nesse ramo, precisa seguir requisitos para exercer a atividade, tais como: possuir autorização pelo menos há um ano de atividade de vigilância patrimonial ou transporte de valores; comprovar posses ou prioridade de, no mínimo, dois veículos caracterizado para atividade de escolta; contratar, e manter sob contrato, o mínimo de oito vigilantes com extensão em escolta armada, experiencia mínima de um ano nas atividades de vigilância ou transporte de valores. Os profissionais contratados pelas empresas, devem concluir dois cursos, o de Formação de Vigilante e Curso de Extensão em Escolta Armada. Tendo como objetivo principal proteger a carga, através de segurança armada e ostensiva. Procurando combater os crimes de roubos de cargas. Todas as empresas no ramo de Escolta Armada, além dos veículos e funcionais qualificados, devem possuir tecnologia de rastreamento, de alta qualidade.

O monitoramento via satélite, é um serviço capaz de fornecer dados valiosos sobre a situação do caminhão, assim como do seu motorista, além disso, esses sistemas permitem que a empresa possa realizar intervenções remotas como o bloqueio no fornecimento de combustível e/ou na parte elétrica, caso seja identificado que o caminhão saiu da rota ou está parado por muito tempo, por exemplo.

A empresa estudada não realizava o controle interno destes procedimentos, visto que eram realizados por uma empresa terceirizada, porém, obteve um número alto de



roubos confirmados antes da tomada de decisão, tal situação fez com que ela colocasse em seu plano de ação a implantação de um setor ao qual fizesse todo este acompanhamento, com isso, a empresa obteve uma redução de 51% no número de registros de ocorrências e assim obteve também uma redução nos custos de serviços, sendo que o mesmo passou a ser próprio e o valor custeado passou a ser investido em equipamentos de monitoramento rastreamento de sua frota. Para identificar as melhorias foi realizado um levantamento de todas as tentativas ocorridas no último ano. A **Tabela 01** mostra os dados antes da implementação das ações e a **Tabela 02** mostra os dados após a implementação das ações.

Tabela 01: Registros de ocorrências registradas antes da implantação

Ocorrências Registradas	Quantidade de Tentativas
Tentativa	27
Roubo Total	18
Total Geral	45

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Tabela 02: Registros de ocorrências registradas durante o período

Ocorrências Registradas	Quantidade de Tentativas
Tentativa	16
Roubo Total	7
Total Geral	23

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, a segurança nos transportes atualmente é tema de grande preocupação por parte das empresas. A demanda por soluções mais eficientes e acessíveis faz com que a tecnologia avance para suprir essas necessidades do mercado logístico — o que vem acontecendo gradativamente. No entanto, as medidas listadas não tornam o transporte imune a ações criminosas, por isso, possuir um seguro de carga ainda é indispensável.

Na empresa onde realizamos o estudo de caso, certamente a melhor escolha foi a implantação do gerenciamento de risco próprio, visto que, passou a tomar suas próprias decisões nos planejamentos de saídas e obteve uma redução de custos em serviços terceirizados e garantindo a qualidade de seu serviço, passando também a



fazer acompanhamento e rastreamento direto de sua frota, assim como elaborar as estratégias e suas roteirizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, C.; QUEIROZ, M.; SILVA, F. **Análise Espacial Exploratória de Roubo de Cargas em Rodovias Federais no Estado de Minas Gerais**. Risco & Seguros, v. 4, n. 8, 2009. pp. 129-144.

ARAÚJO, D. R.; FIGUEIREDO, L. A.; MANDATO, F. **Mensuração das Perdas Geradas no Processo de Envio de Bobinas da CST pelo Modal Rodoviário**. Anais do X Simpósio de Administração de Produção, Logística e Operações Internacionais, São Paulo, 2007.

BARALDI, P. **Gerenciamento de Riscos Empresarias: a gestão de oportunidades, a avaliação de riscos e a criação de controles internos nas decisões empresariais**. Rio de Janeiro. Ed. Campos, ed. 2. 2005. pp. 14.

BEZERRA, M. **Uma Contribuição à Análise de Elementos Básicos do Gerenciamento do Risco de Ocorrência do Roubo de Carga no Transporte Rodoviário**. 2006. Dissertação (Mestrado em Transportes). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

BALLOU, RONALD H. – **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 5ªed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

BORDIN, E. **Análise das Empresas Transportadoras de Carga com Ênfase na Tecnologia de Rastreamento**. 2008. Dissertação (Mestrado em Transportes). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

BOWERSOX, D. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2003

CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total (no estilo Japonês)**. Belo horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CECATTO, Cristiano. **A importância do Supply Chain Management no desenvolvimento das empresas brasileiras**. Disponível em: <http://www.logweb.com.br/artigos/arquivo>. Acesso em: 13 de setembro. 2017.

CHOPRA, Sunil.; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. 6ªed., São Paulo, 2008.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.



Moura, Luiz C. B., 2004. **Avaliação do impacto do sistema de rastreamento de veículos na logística**. Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre pelo programa de pós-graduação em Engenharia Industrial da PUC-RIO. Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Engenharia Industrial.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, L.; SENA, R. **Impacto da Sofisticação no Padrão de Prestação de Serviços Logísticos Oferecidos pelas Empresas de Transporte de Cargas de Minas Gerais**. In: Anais do XXXI Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Rio de Janeiro, 2007.

TOYOSHIMA, S.; FERREIRA, M. J. **Encadeamentos do Setor de Transportes na Economia Brasileira**. Planejamento e Políticas Públicas, n. 25, jun.-dez. 2002, pp. 139-166.

VALENTE, Amir M.; NOVAES, Antonio G.; PASSAGLIA, Eunice.; VIERA, Heitor.; **Gerenciamento de Transporte e Frota**. 2ª.ed. ver, São Paulo, Cengage Learning, 2008.

VALIM, H. **Contribuição ao Estudo da Determinação do Caminho de Impedância Mínima no Transporte Rodoviário de Carga, Considerando a Influência da Variável Aleatória Representativa do Risco de Ocorrência de Roubo**. 2004. Dissertação (Mestrado em Transportes). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

VERGARA, S. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 5ª Edição. São Paulo: Atlas. 2005.



Terceirização como Estratégia Logística para Redução de Custos no Processo de Reembalagem

Outsourcing as Logistics Strategy for Reducing Costs in the Repackaging Process

Thaís Britto Ferreira, Faculdade de Tecnologia Zona Leste

thaisbrittof@gmail.com

Gilberto Lucas Dos Anjos Góis, Faculdade de Tecnologia Zona Leste

lucas.inc@outlook.com

Valéria Rufino Maiellaro, Faculdade de Tecnologia Zona Leste

valeriarufino@yahoo.com.br

Resumo: O Profissional de logística tornou-se decisivo dentro da organização, com responsabilidades que vão além de planejar, gerir e controlar os materiais e informações. Hoje as pessoas que trabalham com logística devem ter visão estratégica e habilidades para reduzir custos, utilizando ferramentas inovadoras ou já existentes, mas direcionadas para a tal necessidade, um desses recursos é a terceirização de mão-de-obra. A terceirização é uma ferramenta que vem ganhando espaço no meio organizacional e se mostra forte aliada dos gestores na busca de alinhar a operação às estratégias e objetivos da empresa, à flexibilidade para com o mercado, e à redução de custos, em especial esse último, que em suma, é um dos principais interesses dos gestores. Foram utilizados para esse estudo uma base de dados reais, a fim de demonstrar a viabilidade da terceirização de mão de obra em uma linha de produção. Os resultados apontam que, ao aderir essa prática, a empresa libera recursos para suas atividades-chave, adquire capacidade para atender demandas sazonais e por consequência, se torna mais competitiva.

Palavras-chave: Terceirização, Redução de Custo, Reembalagem.

Abstract: *The Logistics Professional has become critical within the organization, with responsibilities that go beyond planning, managing and controlling materials and information. People working in logistics today must have a strategic vision and skills to reduce costs, using innovative or already existing tools, but aimed at that need, one of these resources is the outsourcing of labor. Outsourcing is a tool that has been gaining ground in the organizational environment and is a strong ally of managers in the search to align the operation with the strategies and objectives of the company, flexibility with the market, and cost reduction, especially the latter, which in short, is one of the main interests of managers. A real database was used for this study to demonstrate the feasibility of outsourcing labor in a production line. The results indicate that, in adhering to this practice, the company releases resources for its key activities, acquires the capacity to meet seasonal demands and, consequently, becomes more competitive.*

Keywords: *Outsourcing, Reduction Cost, Repackaging.*

1 INTRODUÇÃO

Não se sabe exatamente qual a origem da Terceirização e como ela virou uma importante ferramenta de gestão, porém existem indícios de seu início, por exemplo, há quem diga que terceirização vem do termo inglês *Outsourcing*, que podemos entender em tradução livre como “trabalho fora”, ou “trabalho subcontratado”. Existem versões que contam que “Terceirização” é uma flexão da palavra “Terceiros”, empregada para falar sobre as pessoas que realizam o serviço, com exceção das comuns, designadas à função. Muito antes disso, essa forma de realizar as tarefas, “Trabalho realizado por terceiros”, já existia, contudo não recebia tal nomenclatura, e aconteciam em condições desumanas, pois eram impostas aos escravos, índios e subordinados, cada um em sua época.

Hoje, a terceirização tem formato, conceito e regras específicas para a sua utilização. É uma ferramenta poderosa dentro das organizações, possui grande visibilidade e vem sendo abordada cada vez mais pela área de logística, para fins de estudos e para minimização do impacto que os custos com mão-de-obra representam para a operação.

No Dicionário do Aurélio “terceirizar” significa, “Contratação, feita por uma empresa, de serviços secundários relativamente à atividade principal da empresa”.

Já Castro (2000), se aprofunda e define a terceirização de maneira mais detalhada, como:

“Uma moderna técnica de administração de empresas que visa ao fomento da competitividade empresarial através da distribuição de atividades acessórias a empresas especializadas nessas atividades, a fim de que possam concentrar-se no planejamento, na organização, no controle, na coordenação e na direção da atividade principal.”

As constantes mudanças no comportamento dos mercados, flutuações nas demandas e concorrentes cada vez mais capacitados, forçam as organizações a se tornarem flexíveis para responder a tais oscilações, em paralelo temos a busca contínua por redução de custos, profissionais capacitados, praticidade e agilidade, essas são algumas das principais causas que motivam cada vez mais as empresas a procurar por serviços terceirizados.

Em especial a redução de custos é um dos principais objetivos dos gestores em geral e dos profissionais de logística dentro das organizações, e o grande desafio é conseguir baixá-los de forma equilibrada e saudável, tanto para as operações, quanto para os clientes. Em outras palavras, significa conter os custos sem alterar as características originais do produto, os padrões de qualidade e níveis de serviço já oferecidos. O ideal é que essa redução venha seguida de melhorias, e que elas sejam constantes, como por exemplo, atenuação de tempo de processo, melhor aproveitamento de mão-de-obra e minimização do uso de matéria-prima ou desperdício

de insumos durante o processo produtivo, e que de alguma forma essas melhorias possam ser percebidas pelo consumidor final, seja no custo final do produto ou até mesmo na confiabilidade da marca.

Girardi, (2006), disserta sobre o tema, ressaltando as mudanças benéficas que a terceirização pode trazer as empresas,

“A terceirização está inserida na ideia de mudança organizacional, pois é esperado que após combiná-la com algumas técnicas de administração, a empresa ter possibilidade de lograr maior qualidade, flexibilização, desverticalização, dentre outras. ”

Esse estudo aborda a terceirização, na visão das organizações e dos gestores, e voltada para um processo específico, no caso uma linha de produção que executa atividades de preparação de produtos para expedição. A análise dos dados a respeito do vínculo da “Empresa Contratante” com a “Empresa Prestadora de Serviços”, será usada apenas para refletir sobre os benefícios de terceirizar o processo de embalagem e pode ser usado como base para outras etapas similares na indústria, conforme a necessidade de cada caso.

Para fins de análise, foi utilizado uma base de dados reais, no entanto por questões internas as empresas preferem que seus nomes sejam preservados.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Terceirização ou “*Outsourcing*” na língua inglesa, é um conceito que está cada dia mais presente nas organizações, pois é uma ferramenta que auxilia na melhoria de processos e das atividades secundárias da produção, possibilitando às organizações dar maior atenção para atividades críticas, e menor preocupação com as atividades-meio ou atividades menos relevantes, que não impactam diretamente com o índice de produtividade e com o faturamento da empresa.

Ellram et al, (2008) confirmam, acrescentam e citam o aumento da margem de lucro do produto como um objetivo a ser alcançado,

“O outsourcing não é um tópico novo nas empresas, e os debates quanto às possibilidades de sua utilização, os possíveis benefícios e as barreiras para sua adoção têm preocupado os gestores desde a criação das primeiras organizações. Essa decisão, frequentemente chamada de fazer ou comprar (make-or-buy), oferece alternativas para a redução de custos e investimentos, além da possibilidade de manter o foco sobre o negócio principal. Desse modo, a prática oferece um caminho para o aumento da margem de lucro e da flexibilidade empresarial, permitindo que as empresas transformem custos fixos em variáveis e tenham acesso a economias de escala. ”

As possíveis melhorias que a Terceirização pode proporcionar aparecem em diversos estudos e teorias, já que as empresas têm feito testes e estão “abrindo suas portas” às novas ferramentas de gestão, para auxiliá-los na busca por maior qualidade e menores custos. Aos poucos a eficiência e eficácia das ferramentas vem sendo comprovadas.

Entende-se por terceirização do trabalho o processo pelo qual uma instituição contrata uma empresa para prestar um determinado serviço. Atualmente, no sistema capitalista em sua fase financeira, essa prática difundiu-se amplamente em todo o mundo, não sendo diferente no Brasil, onde cerca de 25% da mão de obra empregada é terceirizada. (BRASIL ESCOLA, 2015; GUIA TRABALHISTA, 2015). A literatura tem enfatizado a importância da terceirização como uma ferramenta estratégica e competitiva na gestão das organizações, também podemos considerar o aumento de qualidade, atendimento de demandas sazonais e flexibilidade organizacional como benefícios ao aderir essa prática.

Albertin e Sanchez (2008), confirmam a informação dizendo,

A Terceirização como transformação do modelo de negócios busca atender o conceito de empresa “flexível”, tão propagado como uma questão fundamental para a sobrevivência do negócio.

Outra visão interessante e que explica o porquê do crescimento da Terceirização é a da Confederação Nacional da Indústria:

“A terceirização é tema essencial para a competitividade e para a modernização da produção e das relações do trabalho no Brasil. O mundo produtivo, econômico e trabalhista tem estado, há várias décadas, envolvido em uma mudança estrutural da sociedade, do mercado de trabalho e dos modos de produzir e de trabalhar. Isso ocorre em virtude de ter se tornado cada dia mais interconectado com a globalização e com a terceirização. Dessa forma, poucas empresas são competitivas hoje sem a realização de parcerias produtivas conhecidas no Brasil como terceirização, e no exterior, geralmente como outsourcing. (CNI – Confederação Nacional da Indústria, 2016)”

Podemos ressaltar também que a terceirização traz mudanças na estrutura organizacional, no que diz respeito a gestão dos colaboradores, já que toda a mão-de-obra contratada é de responsabilidade da empresa prestadora de serviço. Essa transferência de responsabilidade permite que gestores possam se concentrar em processos fundamentais da empresa.

A terceirização facilita o gerenciamento integrativo com foco no processo. (BOWERSOX, 2002).

Pesquisas, como a realizada por Soares et al. (2013), afirmam que,

“Essa prática tem como objetivo a redução de custo e o aumento da qualidade da prestação de serviços”

Tendo em vista os possíveis benefícios que a terceirização pode trazer, é normal que o uso dessa prática venha se crescendo cada vez mais dentro das organizações, Oliveira et.al (2006), confirma,

“A terceirização já alcançou a condição de participação conjunta nas atividades-fim do processo produtivo das grandes empresas em vários Países de primeiro mundo. Essa relação é fundamentada na responsabilidade mútua e na parceria comercial, que se baseiam em princípios de decisões conjuntas e crescimento comutativo. Por isso, é importante que a legislação brasileira de adapte à nova realidade. “

Nesse sentido a legislação brasileira vem se atualizando, segundo a Clausula 3ª do Art. 9º da Lei 13.429 de 31 de março de 2017, o contrato de trabalho temporário pode versar sobre o desenvolvimento de atividades-meio e atividades-fim a serem executadas na empresa tomadora de serviços.

Para adotar a prática da terceirização é necessário e essencial realizar um estudo sobre quais atividades se mostram vitais para a sobrevivência da organização e devem ser mantidas sob responsabilidade da mesma, e quais revelam não influenciar de forma direta as características do produto, e se terceirizadas irão proporcionar um diferencial ao processo. Após essa análise é possível desenvolver estratégias de acordo com as necessidades da empresa, buscando melhor custo-benefício ao processo, que pode ser dado em aumento de qualidade, redução do tempo de processo, redução de custos ou até mesmo a liberação de recursos para maior foco às atividades finais e possibilite a organização a se adaptar e responder com rapidez as mudanças do mercado.

3 METODOLOGIA

Para esse estudo foram utilizados livros, revistas e periódicos. Explorou-se teorias e estudos realizados por grandes pesquisadores do assunto.

Os dados são reais com projeções aproximadas. O período estudado foi de quatro meses.

E a fim de testar cenários possíveis em torno dos números apresentados, foram realizados testes com base em cálculos matemáticos.

4 CUSTOS DE PRODUÇÃO E LOGÍSTICA

Custos são todos os gastos relacionados a um produto ou serviço, ou seja, é todo o valor disponibilizado ou utilizado, com a manufatura, movimentação, armazenagem, manuseio e expedição de produtos ou para a realização de serviços, variando de acordo com o a área de atuação da empresa. O acompanhamento dos valores e a constate busca pela redução desses



custos são fatores decisivos para o sucesso da organização. Faria e Costa explicam e aprofundam esse conceito dizendo que,

A Gestão de Custos Logístico é a atividade de utilização ou desenvolvimento de novas estratégias para gerenciamento dos respectivos custos. Tem por objetivo monitorar os custos operacionais dos serviços logísticos, por meio de indicadores, visando a acompanhar resultados, tendência e oportunidades, bem como desenvolver estudos de impacto logístico e respectivo custeio, de maneira a dar suporte ao processo de tomada de decisão em seus diversos níveis: estratégico, tático e operacional. (FARIA E COSTA, 2007).

Uma efetiva gestão desses valores permite a visualização de detalhes essenciais e decisivos nos resultados da organização. Além disso permite informações fundamentais para criação de projetos, definição de estratégias, minimização dos gastos dentro do processo produtivo e até mesmo nos planos de promoção do produto, possibilitando assim ou aumento na margem de lucros. O desprezo dessas informações pode levar comprometer a o retorno dos investimentos realizados, queda na qualidade dos produtos e níveis de serviço e até levar a empresa à falência.

5 EMPRESA CONTRATANTE

A empresa tomadora do serviço, a qual chamaremos de Empresa Contratante, é uma indústria do segmento vidreiro, e está no Brasil a exatos 100 anos, produzindo garrafas para cervejas, vinhos, destilados, não alcoólicos, potes para alimentos, fármacos, cosméticos e itens de utilidades domésticas (objetos de mesa).

O processamento e transformação da matéria-prima em produto acabado, e posterior entrega ao cliente, são feitas através de diversas etapas, resumidamente são elas: Mistura, Fabricação, Decoração, Selecionamento, Paletização, Reembalagem, Expedição e Transporte.

5.1 PREVISÃO DE DEMANDA E PLANEJAMENTO

Previsão de demanda é uma atividade realizada através da interação entre os setores de Vendas, Inteligência de Mercado e Planejamento de Demanda, e consiste em antecipar os números de venda de períodos futuros a partir da análise de históricos dos períodos anteriores.

Segundo Ballou, (2006),

“A previsão dos níveis de demanda é de suma importância para toda a empresa, à medida que proporciona a entrada básica para o planejamento e controle de todas as diversas áreas funcionais das organizações. Os volumes de demanda e os momentos em que ocorrerão afetam fundamentalmente os índices de capacidade, as necessidades financeiras e a estrutura geral de qualquer negócio.”

Especialistas desenvolveram diversas técnicas para análise e previsão das demandas, e cada organização deve adotar o método que melhor se enquadra em suas estratégias de curto e longo

prazo. Na Empresa Contratante, a partir das previsões, reuniões são realizadas mensalmente para analisar os resultados, acompanhar os números e planejar as operações dos meses subsequentes.

Em janeiro, foi identificado um grande aumento na demanda de determinado produto, entre os meses de março e junho, diante dessa informação todos os setores diretamente responsáveis pela operação se mobilizaram para atender tal demanda.

Dentro desse contexto, temos o setor de Reembalagem que, após análise constatou-se não possuir quantidade suficiente de pessoas para atender aos pedidos dentro do prazo, o que levou as seguintes questões: Quantas pessoas serão necessárias para realizar esse trabalho? Qual o custo para contratação dessa equipe?

5.2 REEMBALAGEM

O processo de reembalagem consiste em readequar a embalagem do produto acabado ao padrão exigido pelo cliente, para atender a especificação do item, ou seja, para manter sua identidade, ou até por motivo de promoção e inovação, formando conjuntos de produtos iguais ou variados.

Nesse processo, que é um dos últimos antes da expedição, é exigido uniformidade, agilidade, a mão-de-obra deve ser treinada para atender aos requisitos de qualidade adotados pela organização, como por exemplo, conhecimentos dos defeitos críticos do produto, cumprimento das normas sanitárias e a correta manipulação dos produtos.

6 DADOS

As informações apresentadas foram fornecidas pela Empresa Contratante, assim como os benefícios descritos são oferecidos e praticados pela empresa. As cotações foram realizadas pelo setor de compras da Empresa Contratante. Alguns dados são baseados na legislação trabalhista, para garantir maior confiabilidade nas análises e projeções.

6.1 CUSTOS PARA CONTRATAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA EFETIVA

Após um levantamento, foi constatado que para a realizar o serviço de reembalagem previsto era necessário a contratação de uma equipe de dez funcionários, sendo eles, um líder e nove auxiliares.



Tabela 01 – Despesas para Contratação de Mão-de-Obra Efetiva.

Função	Quant.	Salário	Salário Total		
AUXILIARES SELECIONAMENTO	9	R\$ 1.365,00	R\$ 12.285,00		
LIDER DE SELECIONAMENTO	1	R\$ 2.127,00	R\$ 2.127,00		
Total de Salários	10	R\$ 3.492,00	R\$ 14.412,00		
INSS		20,00%	R\$ 2.882,40		
FGTS		8,00%	R\$ 1.152,96		
Salário Educação		6,00%	R\$ 864,72		
Plano de Saúde		2,00%	R\$ 288,24		
Seguro Acid. Trabalho		4,11%	R\$ 592,33		
TOTAL ENCARGOS GRUPO A		40,11%	R\$ 5.780,65		
Férias + 1/3		11,11%	R\$ 1.601,17		
13º Salário		8,33%	R\$ 1.200,52		
TOTAL ENCARGOS GRUPO B		19,44%	R\$ 2.801,69		
Incidência do grupo A sobre grupo B		2,76%	R\$ 397,77		
TOTAL ENCARGOS SOCIAIS		62,31%	R\$ 8.980,12		
Total salário e encargos sociais			R\$ 23.392,12		
Taxa Administrativa		12,00%	R\$ 2.807,05		
Total salários + encargos sociais + taxa administrativa			R\$ 26.199,17		
Descrição do Benefício	Dias trab. / mês	Quant. / dia	Valor Unitário	% de desconto	Custo total
Vale Transporte (estimativa)	22	2	R\$ 7,60	6%	R\$ 2.479,28
Vale Refeição	22	1	R\$ 11,15	2,04	R\$ 2.004,20
Desjejum	22	1	R\$ 2,46	0,45	R\$ 442,20
EPI'S (2calças e 2camisas de brim sem bolso, bota com ponta de aço, 10 p			R\$ 229,25	0,00	R\$ 2.292,50
Vale alimentação			R\$ -	260,00	R\$ 2.600,00
Participação nos Lucros - Auxiliares			0,1583	0,00	R\$ 1.944,72
Participação nos Lucros - Lider			0,1583	0,00	R\$ 336,70
Exame Admissional			R\$ 60,00	0%	R\$ 600,00
Total de benefícios					R\$ 12.699,60
Taxa administrativa sobre benefícios				5%	R\$ 634,98
Total salário + Enc. Sociais + Benefícios + Taxa Adm.					R\$ 39.533,75

Fonte: Autores (2017).

A Tabela 01 apresenta os valores para contratação de colaboradores efetivos. Nota-se que para esses dez trabalhadores, que recebem um total de R\$ 14.421,00, pelo menos R\$ 5.500,00 mensais são gastos com encargos trabalhistas e previdenciários, outros R\$ 2.800,00, aproximadamente, refere-se a Férias e Décimo terceiro salário e mais de R\$ 12.000,00 são desembolsados para benefícios, resultando em, por volta de, R\$ 39.533,75 gasto ao mês.



Tabela 02 – Projeção de Despesas em 4 Meses: Mão-de-Obra Efetiva.

Função	Quant.	Salário	Salário Total	Projeção para 4 meses		
AUXILIARES SELECIONAMENTO	9	R\$ 1.365,00	R\$ 12.285,00	R\$ 49.140,00		
LIDER DE SELECIONAMENTO	1	R\$ 2.127,00	R\$ 2.127,00	R\$ 8.508,00		
Total de Salários	10	R\$ 3.492,00	R\$ 14.412,00	R\$ 57.648,00		
INSS		20,00%	R\$ 2.882,40	R\$ 11.529,60		
FGTS		8,00%	R\$ 1.152,96	R\$ 4.611,84		
Salário Educação		6,00%	R\$ 864,72	R\$ 3.458,88		
Plano de Saúde		2,00%	R\$ 288,24	R\$ 1.152,96		
Seguro Acid. Trabalho		4,11%	R\$ 592,33	R\$ 2.369,33		
TOTAL ENCARGOS GRUPO A		40,11%	R\$ 5.780,65	R\$ 23.122,61		
Férias + 1/3		11,11%	R\$ 1.601,17	R\$ 6.404,69		
13º Salário		8,33%	R\$ 1.200,52	R\$ 57.648,00		
TOTAL ENCARGOS GRUPO B		19,44%	R\$ 2.801,69	R\$ 64.052,69		
Incidência do grupo A sobre grupo B		2,76%	R\$ 397,77	R\$ 1.591,08		
TOTAL ENCARGOS SOCIAIS		62,31%	R\$ 8.980,12	R\$ 35.920,47		
Total salário e encargos sociais			R\$ 23.392,12	R\$ 93.568,47		
Taxa Administrativa		12,00%	R\$ 2.807,05	R\$ 11.228,22		
Total salários + encargos sociais + taxa administrativa			R\$ 26.199,17	R\$ 104.796,69		
Descrição do Benefício	Dias trab. / mês	Quant. / dia	Valor Unitário	% de desconto	Custo total	
Vale Transporte (estimativa)	22	2	R\$ 7,60	6%	R\$ 2.479,28	R\$ 9.917,12
Vale Refeição	22	1	R\$ 11,15	2,04	R\$ 2.004,20	R\$ 8.016,80
Desjejum	22	1	R\$ 2,46	0,45	R\$ 442,20	R\$ 1.768,80
EPI'S (2calças e 2camisas de brim sem bolso, bota com ponta de aço, 10 p			R\$ 229,25	0,00	R\$ 2.292,50	R\$ 2.292,50
Vale alimentação			R\$ -	260,00	R\$ 2.600,00	R\$ 10.400,00
Participação nos Lucros - Auxiliares			0,1583	0,00	R\$ 1.944,72	R\$ 7.778,86
Participação nos Lucros - Lider			0,1583	0,00	R\$ 336,70	R\$ 1.346,82
Exame Admissional			R\$ 60,00	0%	R\$ 600,00	
Total de benefícios					R\$ 12.699,60	R\$ 41.520,90
Taxa administrativa sobre benefícios				5%	R\$ 634,98	R\$ 2.076,04
Total salário + Enc. Sociais + Benefícios + Taxa Adm.					R\$ 39.533,75	R\$ 148.393,63

Fonte: Autores (2017).

A Tabela 02 é uma projeção de custos com mão-de-obra efetiva em quatro (4) meses, correspondentes a demanda excedente identificada.

Observa-se que se expandimos os cálculos para 4 meses, os valores passam a ser: Salários totais de R\$ 57.648,00; gastos com encargos trabalhistas e previdenciários aproximadamente R\$ 23.000,00 mensais, resultando em R\$ 148.393,63 gasto em 4 meses.

6.2 DESPESAS COM RESCISÃO DE FUNCIONÁRIO EFETIVOS

Dentro da hipótese de contratação de mão-de-obra efetiva e considerando que, o aumento de demanda que impulsionou essa contratação tem início no mês março e se encerra no mês de junho, devemos levar em conta os gastos com o desligamento dos funcionários ao fim da demanda.



Tabela 03 – Estimativa de Despesas Rescisórias: Mão de Obra Efetiva

Função	Quant.	Salário	Salário Total
AUXILIARES SELECIONAMENTO	9	R\$ 1.365,00	R\$ 12.285,00
LIDER DE SELECIONAMENTO	1	R\$ 2.127,00	R\$ 2.127,00
Total de Salários	10	R\$ 3.492,00	R\$ 14.412,00
Aviso Prévio Indenizado - Auxiliares	9		R\$ 12.285,00
Aviso Prévio Indenizado - Líder	1		R\$ 2.127,00
13º Salário Proporcional - Auxiliares	9		R\$ 4.095,00
13º Salário Proporcional - Líder	1		R\$ 709,00
Férias Proporcional + 1/3	9		R\$ 5.460,00
Férias Proporcional + 1/3	1		R\$ 945,33
SubTotal			R\$ 25.621,33
Desconto 8% FGTS		8,00%	R\$ 2.049,71
Total com Desconto			23.571,63
FGTS		8,00%	R\$ 2.049,71
Multa Total FGTS (40% + 10%)		50,00%	R\$ 12.810,67
Total			R\$ 14.860,37
Total Estimado de Recisão			R\$ 38.432,00

Fonte: Autores (2017).

Na Tabela 03 são apresentados valores estimados para a rescisão de contrato no regime CLT (Consolidação das Leis do Trabalho).

Podemos observar que os gastos para rescindir os contratos dos 10 colaboradores equiparam-se ou aproximam-se do valor total desembolsado para contratação da mesma equipe, veja na Tabela 01. Deve-se pagar em uma rescisão: Aviso prévio indenizado, caso a demissão seja sem justa causa, décimo terceiro salários proporcional ao período trabalhado, férias também proporcionais e multa do FGTS, sendo 40% ao funcionário e 10% ao governo.

6.3 COTAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA TERCEIRIZADA

Para uma tomada de decisão mais assertiva, os gestores recorreram por orçar a terceirização do serviço, para se comparar aos custos de contratação de uma equipe efetiva. O setor de compras realizou uma pesquisa no mercado e apresentou três (3) empresas especializadas no fornecimento do tipo de mão-de-obra necessária.

A terceirização saudável e bem praticada, facilita a administração pela delegação da responsabilidade de gerir os empregados à outra empresa. Uma outra vantagem é que, se contratada somente por necessidade temporária a empresa terceirizada ajuda na diminuição de



setores ociosos, na quantidade de perdas durante o processo, gerando eficácia e eficiência, além de economia em curto prazo.

A cotação foi realizada considerando fatores como custos, qualidade de mão-de-obra, histórico da empresa no mercado e histórico da empresa junto ao contratante, caso seus serviços já tenham sido utilizados em outra ocasião.

Tabela 04 – Apresentação e Características das Empresas Cotadas.

EMPRESA	RAMO DE ATIVIDADE	OBSERVAÇÃO	HISTÓRICO
1	Reembalagem / Reescolha	Especializado em Reembalagens Gerais	Nunca prestou serviços para a Empresa Contratante
2	Serviços Gerais	Especializado em Serviços Gerais	Já prestou serviços para a Empresa Contratante
3	Linha de Produção	Possi experiência com Reembalagens de Vidro	Já prestou serviços para a Empresa Contratante

Fonte: Autores (2017)

A Tabela 04 – Apresentação e Características das Empresas Cotadas, possui as empresas concorrente à prestação do serviço, sendo que três fatores são observados, o Ramo de atividade da empresa, Observações gerais sobre a empresa e seu histórico com relação a contratante.

Tabela 05 – Cotação: Valores para Contratação de Mão-de-Obra Terceirizada.

EMPRESA	SERVIÇO	VALOR
1	Reembalagem de produtos Acabados	R\$ 56.219,38
2	Reembalagem de produtos Acabados	R\$ 42.358,68
3	Reembalagem de produtos Acabados	R\$ 38.653,19

Fonte: Autores (2017)

Analisando as informações e os orçamentos apresentados nas Tabelas 04 e 05 e levando em conta os critérios de contratação, a empresa número 3 apresentou melhor custo-benefício em relação as demais empresas cotadas, por já ter experiência com embalagens de vidro e pelo custo. A empresa 2 foi sua concorrente direta, porém está focada em serviços gerais, portanto não possui as habilidades requeridas para manipulação das embalagens.

7 CONTRATAÇÃO E FORNECIMENTO DE MÃO-DE-OBRA

Considerando os custos e a morosidade no processo de contratação de mão-de-obra efetiva e o posterior gasto com desligamento, ocasionado pelo fim da demanda, os gestores optaram por contratar a equipe necessária por meio de terceirização.

A empresa de número 3 na Tabela 05, que chamaremos de “Empresa Prestadora de Serviços”, foi a selecionada para o fornecimento da mão-de-obra. Ela tem 20 anos de mercado desde sua

fundação, está localizada em São Paulo e é capacitada para fornecer serviços de modo personalizado. Têm competências e estratégias eficazes na busca de profissionais que atendam ao perfil solicitado. Para esse caso foram contratadas dez pessoas para atuar no processo de reembalagem, sendo um líder e nove auxiliares.

O contrato tem duração de quatro (4) meses, e caso necessário pode ser prorrogado, desde que acordado entre o tomador e o prestador de serviços e esteja dentro dos critérios legais.

7.1 DETALHAMENTOS DOS CUSTOS PARA CONTRATAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA TERCEIRIZADA

O processo de reembalagem com pessoal terceirizado é feito dentro da Empresa Contratante, porém toda a gestão, acompanhamento e pagamento desses profissionais é realizada pela Empresa Prestadora de Serviços.



Tabela 06 – Detalhamentos das Despesas para Contratação de Mão-de-Obra Terceirizada.

Função	Quant.	Salário	Salário Total		
AUXILIARES SELECIONAMENTO	9	R\$ 1.365,00	R\$ 12.285,00		
LIDER DE SELECIONAMENTO	1	R\$ 2.127,00	R\$ 2.127,00		
Total de Salários	10	R\$ 3.492,00	R\$ 14.412,00		
INSS		20,00%	R\$ 2.882,40		
FGTS		8,00%	R\$ 1.152,96		
Salário Educação		2,50%	R\$ 360,30		
Seguro Acid. Trabalho		4,11%	R\$ 592,33		
TOTAL ENCARGOS GRUPO A		34,61%	R\$ 4.987,99		
Férias + 1/3		11,11%	R\$ 1.601,17		
13º Salário		8,33%	R\$ 1.200,52		
TOTAL ENCARGOS GRUPO B		19,44%	R\$ 2.801,69		
Incidência do grupo A sobre grupo B		2,76%	R\$ 397,77		
TOTAL ENCARGOS SOCIAIS		56,81%	R\$ 8.187,46		
Total salário e encargos sociais			R\$ 22.599,46		
Taxa Administrativa		12,00%	R\$ 2.711,93		
Total salários + encargos sociais + taxa administrativa			R\$ 25.311,39		
Descrição do Benefício	Dias trab. / mês	Quant. / dia	Valor Unitário	% de desconto	Custo total
Vale Transporte (estimativa)	22	2	R\$ 5,92	0,06	R\$ 1.759,16
Vale Refeição	22	1	R\$ 11,15	2,04	R\$ 2.004,20
Desjejum	22	1	R\$ 2,46	0,45	R\$ 442,20
EPI'S (2calças e 2camisas de brim sem bolso, bota com palmilha de aço,			R\$ 229,25	0,00	R\$ 2.292,50
Exame Admissional			R\$ 30,00	0%	R\$ 300,00
Total de benefícios					R\$ 6.798,06
Taxa administrativa sobre benefícios				5%	R\$ 339,90
Total salário + Enc. Sociais + Benefícios + Taxa Adm.					R\$ 32.449,36
Repasse de Tributos				16,05%	R\$ 6.203,84
Custo Nota Fiscal MENSAL					R\$ 38.653,19
Creditamento Pis e Cofins				9,25%	R\$ 3.575,42
CUSTO MENSAL pós creditamento Pis e Cofins					R\$ 35.077,77

Fonte: Autores (2017)

A solicitação da equipe foi atendida pelo valor mensal de R\$ 38.653,19, relacionado aos itens apresentados na Tabela 06.



Tabela 07 – Projeção de Despesas em 4 meses: Mão-de-Obra Terceirizada.

Função	Quant.	Salário	Salário Total	Projeção para 4 meses	
AUXILIARES SELECIONAMENTO	9	R\$ 1.365,00	R\$ 12.285,00	R\$ 49.140,00	
LIDER DE SELECIONAMENTO	1	R\$ 2.127,00	R\$ 2.127,00	R\$ 8.508,00	
Total de Salários	10	R\$ 3.492,00	R\$ 14.412,00	R\$ 57.648,00	
INSS		20,00%	R\$ 2.882,40	R\$ 11.529,60	
FGTS		8,00%	R\$ 1.152,96	R\$ 4.611,84	
Salário Educação		2,50%	R\$ 360,30	R\$ 1.441,20	
Seguro Acid. Trabalho		4,11%	R\$ 592,33	R\$ 2.369,33	
TOTAL ENCARGOS GRUPO A		34,61%	R\$ 4.987,99	R\$ 19.951,97	
Férias + 1/3		11,11%	R\$ 1.601,17	R\$ 6.404,69	
13º Salário		8,33%	R\$ 1.200,52	R\$ 57.648,00	
TOTAL ENCARGOS GRUPO B		19,44%	R\$ 2.801,69	R\$ 64.052,69	
Incidência do grupo A sobre grupo B		2,76%	R\$ 397,77	R\$ 1.591,08	
TOTAL ENCARGOS SOCIAIS		56,81%	R\$ 8.187,46	R\$ 32.749,83	
Total salário e encargos sociais			R\$ 22.599,46	R\$ 90.397,83	
Taxa Administrativa		12,00%	R\$ 2.711,93	R\$ 10.847,74	
Total salários + encargos sociais + taxa administrativa			R\$ 25.311,39	R\$ 101.245,57	
Descrição do Benefício	Dias trab. / mês	Quant. / dia	Valor Unitário	% de desconto	Custo total
Vale Transporte (estimativa)	22	2	R\$ 5,92	0,06	R\$ 1.759,16
Vale Refeição	22	1	R\$ 11,15	2,04	R\$ 2.004,20
Desjejum	22	1	R\$ 2,46	0,45	R\$ 442,20
EPI'S (2calças e 2camisas de brim sem bolso, bota com palmilha de aço,			R\$ 229,25	0,00	R\$ 2.292,50
Exame Admissional			R\$ 30,00	0%	R\$ 300,00
Total de benefícios					R\$ 6.798,06
Taxa administrativa sobre benefícios			5%		R\$ 339,90
Total salário + Enc. Sociais + Benefícios + Taxa Adm.					R\$ 32.449,36
Repasso de Tributos			16,05%		R\$ 6.203,84
Custo Nota Fiscal MENSAL					R\$ 38.653,19
Creditamento Pis e Cofins			9,25%		R\$ 3.575,42
CUSTO MENSAL pós creditamento Pis e Confins					R\$ 35.077,77

Fonte: Autores (2017)

A projeção apresentada na Tabela 07, mostra valores gastos com o pagamento da mão-de-obra durante 4 meses, conforme contrato realizado entre as empresas.

8 ANÁLISE E COMPARAÇÃO DOS VALORES

Para comprovação e validação do presente estudo, foram feitas análises detalhadas dos valores encontrados e a distinção e separação dos cenários obtidos. Constatando que a alternativa mais viável foi optar pela contratação uma equipe terceirizada para o processo de reembalagem. Com essa ação a gestão cumpre o objetivo de atender a demanda e obtém economia considerável em



suas despesas. Para facilitar a análise é necessário que os valores de ambas as opções fossem disponibilizados para visualização.

Tabela 08 – Gastos com a mão-de-obra Efetiva x Terceirizada – Período de 4 meses.

Efetivos em 4 meses.	148.393,63
Rescisão dos funcionários efetivos.	38.432,00
Efetivos em 4 meses + as rescisões.	186.825,63
Empresa prestadora de serviços em 4 meses.	144.509,88
Diferença entre Efetivos em 4 meses X Empresa prestadora de serviços em 4 meses.	3.883,75
Diferença entre Efetivos em 4 meses + as rescisões X Empresa prestadora de serviços em 4 meses.	42.315,75
Percentual da Diferença entre o Efetivos em 4 meses X Empresa prestadora de serviços em 4 meses com Efetivos em 4 meses.	3%
Percentual da Diferença entre o Efetivos em 4 meses + as rescisões X Empresa prestadora de serviços em 4 meses com Efetivos em 4 meses + as rescisões.	23%

Fonte: Autores (2017)

A Tabela 08 apresenta um comparativo entre os gastos de contratação e demissão de mão-de-obra efetiva, em relação aos gastos de contratação da mesma mão-de-obra através da terceirização.

Para encontrar o percentual da diferença entre os gastos foram usados: o valor total que seria gasto com colaboradores efetivos em 4 meses (R\$ 148.393,63), o valor total que seria gasto com a rescisão dos mesmos (R\$ 38.432,00), a soma dos dois (R\$ 186.825,63) e o valor total gasto com a contratação da empresa prestadora de serviço (R\$ 144.509,88), também em quatro meses.

Para o cálculo foi usado a diferença entre o valor dos efetivos e o valor da empresa terceirizada que é igual a R\$ 3.883,75 e a diferença entre o valor total dos gastos com a contratação de funcionários efetivos mais os gastos com rescisão e o valor da empresa terceirizada de R\$ 42.315,75.

Os R\$ 3.883,75 de diferença dividido pelos R\$ 148.393,63 resulta em 0,02617, ou seja, aproximadamente 3% de redução.

Já a diferença de R\$ 42.315,75 dividida pelos R\$ 186.825,63 totais gastos com efetivos mais rescisão, resulta em 0,22649, aproximadamente 23% de redução.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise comparativa evidenciou que os custos com mão de obra terceirizada no período de 4 meses são 3% menores, se comparados com os custos de contratação mão-de-obra efetiva no mesmo período. Também devemos considerar que, caso a Contratante optasse pelo recrutamento de funcionários efetivos, ao fim da demanda ela teria um alto índice de ociosidade no setor, resultando em desligamentos, ainda considerando essa hipótese, constatamos que os valores gastos com a rescisão de contrato CLT apresentados na Tabela 03, elevaria os custos

em 20%, totalizando 23% de diferença entre contratação mais rescisão de efetivos versus a contratação terceirizada, essa que no fim do período, somente têm o contrato encerrado, sem qualquer despesa adicional.

O curto período considerado para o estudo já nos dá uma base de quanto a terceirização pode ser vantajosa. Supondo que demandas sazonais ou imprevisíveis aconteçam várias vezes dentro de um ano nas empresas, podemos encontrar percentuais ainda maiores. Além disso, quanto maior o tempo de contrato, mais a empresa terceirizada se torna especializada naquele processo, aumentando a afinidade com o produto trabalhado, o que pode significar um aumento constante na qualidade da operação.

Também podemos afirmar que ao optar pela mão-de-obra terceirizada para o atendimento de demandas sazonais e esporádicas, a Empresa Contratante minimiza os seus gastos, mantém o padrão de qualidade e atende aos prazos e exigências dos clientes, e ainda libera recursos para dar maior foco à suas atividades-chave.

Ademais, a empresa terceirizada faz toda a administração de seus funcionários, se preocupando com rescisões, substituições, trocas, salários e escalas, deixando sob a responsabilidade da contratante somente o acompanhamento dos serviços, condições físicas do local de trabalho, coordenação da empresa contratada e verificação do cumprimento das obrigações financeiras.

Enfim, podemos concluir que, são cada vez mais decisivas, estratégicas as ações e projetos promovidos pelos profissionais de logística nas organizações, visto que uma sugestão de solução como essa, contribui com o crescimento e com a competitividade da empresa.

REFERENCIAS

ALBERTIN, Alberto L; SANCHEZ, Otávio P. **Outsourcing de TI: Impactos, dilemas, discussões e casos reais**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J; COOPER, M Bixby. **Supply Chain Logistics Management - McGraw-Hill/Irwin series operations and decision sciences**. McGraw-Hill, New York, 2002.

CASTRO, Rubens Ferreira. **A terceirização no Direito do Trabalho**. São Paulo: Malheiros, 2000.

ELLRAM, L. M., TATE, W. L., & BILLINGTON, C. **Offshore outsourcing of professional services: a transaction cost economics perspective**. Journal of Operations Management, 26(2), 148-163, 2008.

FARIA C. A; COSTA G. F. M. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2007.

GIRARDI, Dante. **A Terceirização Como Estratégia Competitiva nas Organizações**. 1ª Edição. Florianópolis: Revista RCA, 2006

SOARES, Carlos A; SENA, Deize C; PINTO, Leonardo A; PACI, Maria F. **Terceirização Estratégica: Estabelecendo uma relação de parceria com contratantes**. Andradina: Edição do Autor, 2013.

OLIVEIRA, Otávio J; et al. **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Thomson Learning, 2003.

PENA, Rodolfo F. Alves. **"Terceirização e trabalho"**. Brasil Escola. Disponível em < <http://brasilecola.uol.com.br/geografia/terceirizacao-trabalho.htm>. > Acesso em 06 de setembro de 2017.

Terceirização: Principais Pontos em Debate No Brasil Comparativamente à Realidade de Outros Países. Disponível em: < http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2016/12/26/12467/Terceirizacao-PrincipaispontosemdebatenoBrasilcomparativamentea768realidadedeoutrospari769ses.pdf >. Acesso em 06 de setembro de 2017.

Significado de Terceirizar. Disponível em: < <https://dicionariodoaurelio.com/terceirizacao> >. Acesso em 06 de setembro de 2017.

LEI Nº 13.429, DE 31 DE MARÇO DE 2017. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13429.htm >. Acesso em 15 de setembro de 2017.



RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS EM UMA EMPRESA METALÚRGICA E A PRODUÇÃO MAIS LIMPA COMO FERRAMENTA DE MELHORIA

INDUSTRIAL SOLID WASTE IN A METALLURGICAL COMPANY AND CLEANER PRODUCTION AS AN IMPROVEMENT TOOL

Paula Puertas Silvério, Fundação Educacional Guaxupé – Unifeg, paulik_ps@hotmail.com

Prof. Dra. Ana Paula Duarte, Unifeg, anapauladuarte.seleghim@gmail.com

Resumo: Com a industrialização crescendo cada dia mais, cresce também os tipos de resíduos e junto aumenta a preocupação das empresas a respeito dos danos ambientais, sociais, econômicos. A indústria do setor Metalúrgico, devido a exigências dos órgãos ambientais ou de mercado, busca melhorias quanto ao impacto ambiental que pode ser causado no seu processo produtivo na geração de resíduos perigosos, que apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente. O tema proposto analisou a gestão de resíduos sólidos gerados em uma empresa metalúrgica de um município do Sul de Minas Gerais com proposta de melhoria aplicando a técnica de produção mais limpa. Para tanto, foi feita uma pesquisa através de coletas de dados junto a empresa por meio de um questionário. Este estudo permitiu conhecer o processo produtivo no setor de pintura e solda e detectou as ações de prevenções e suas medidas de controle. Buscou-se apresentar como a técnica de produção mais limpa pode ser aplicada para a não geração de resíduos, a redução, destinação final e seu tratamento.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos; Metalúrgica; Produção mais limpa

Abstract: *With industrialization growing every day, the types of waste also grow, and together increase the concern of companies with environmental, social and economic damages. The industry in the metallurgical sector, due to requirements of environmental or market seeks improvements environmental impact that can be caused in its production process in the in the generation of hazardous waste, which is health and environmental risk. The proposed theme analyzed a solid waste management generated in a metallurgical company of a municipality of the South of Minas Gerais with proposal of better application of cleaner production technique. Therefore, a search was made through data collection with the company through a questionnaire. This study allowed to know the production process without painting and welding sector and to detect actions as prevention measures and their control measures. It was sought to present how a cleaner production technique can be applied for non-generation of waste, a reduction, final destination and its treatment.*

Key-words: *Solid Waste; Metallurgical; Cleaner production*



1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento industrial, as taxas de resíduos aumentam consideravelmente, estes resíduos são restos de matérias prima e outros produtos que fazem parte do processo produtivo. As empresas devem possuir uma política para o tratamento desses resíduos, realizando a devida coleta e destinando-os ao meio ambiente da forma correta sem gerar poluição atmosférica ou contaminação ao solo, ar e água.

Na indústria metalúrgica, são utilizados muitos produtos químicos no processo de fabricação e transformação de metais. Estes produtos, junto com os resíduos sem contaminação, como papel, papelão, plásticos e pallets de madeira devem ser separados conforme um controle de classificação.

A destinação dos resíduos industriais é responsabilidade da empresa que gerou, e em alguns casos as empresas contratam uma terceira para disponibilização em aterro sanitário, então esta empresa torna-se corresponsável por esses resíduos.

A norma brasileira NBR 10.004, classifica os resíduos sólidos segundo as propriedades físico químicas para facilitar o tratamento e destinação desses rejeitos:

Classe I – Resíduos perigosos podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente por causa de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe II – Resíduos não perigosos.

Classe II A – São os não inertes, os que podem apresentar propriedades de solubilidade em água, biodegradabilidade e combustibilidade.

Classe II B – São chamados de inertes.

As indústrias devem visar estratégias ambientais como: (i) eliminação de questões legais com o governo através de estrita observância à legislação vigente; (ii) redução de dispêndios com insumos produtivos mediante racionalização por meio de seus métodos operacionais; (iii) criação e aprimoramento de seus processos produtivos, com a eliminação/redução de perdas e geração de resíduos ao longo da cadeia de agregação de valores; (iv) eliminação, criação e/ou aperfeiçoamento de produtos a serem ofertados ao mercado, dentro do contexto ambiental e ecológico; e, (v) redução ou eliminação de riscos ambientais.

As técnicas de fim de tubo ou end-of-pipe, são mais comuns nas empresas, tratam os efeitos dos prejuízos ambientais causados por um sistema produtivo, sem combater as causas que os geraram. Em contrapartida na produção mais limpa é feita mudanças nos produtos e nos processos produtivos quando há necessidade de reduzir ou eliminar algum tipo de rejeitos antes que eles sejam criados.

O conceito de produção mais limpa refere-se a ações contínuas e integradas para conservar energia e matéria-prima, substituir recursos não-renováveis por renováveis, eliminar substâncias tóxicas e reduzir os desperdícios e a poluição resultante dos produtos e dos processos produtivos, considera todas as fases do processo produtivo e o ciclo de vida do produto final (WERNER, E. M. et al, 2011).

Neste sentido, o objetivo de presente estudo foi realizar um estudo crítico com relação ao sistema de gestão ambiental da metalúrgica com a finalidade de promover adaptações do SGA existente para implantação da ferramenta PML. Para tanto, pretende-se fazer um estudo quanto a destinação dos resíduos sólidos gerados em áreas específicas da metalúrgica, analisar os aspectos e impactos e as formas de prevenção tomadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Gomes (2012) a Revolução Industrial promoveu o surgimento de elementos artificiais e em altas concentrações, que são considerados poluentes ao meio ambiente. A poluição pode se apresentar por meio de contaminação de solos, das fontes hídricas, alimentos, chuva ácida, mudanças climáticas, entre outros fatores.

A preocupação com os resíduos sólidos é vista como algo recente. Ganhou visibilidade por meados do século XX, quando deixou de ser considerado como um indicador de consumo e passou a ser uma dimensão perigosa, devido movimentos sociais e grupos que foram afetados por estes desastres sociais que geraram destaque na sociedade em geral e meios empresariais (GOMES, 2012).

Os riscos à saúde e ao meio ambiente podem ser mitigados quando adota-se formas adequadas de controlar os resíduos que não promovam poluição. Os resíduos podem gerar ganho significativo e oportunidade de geração de renda e trabalho. Os ganhos em relação a resíduos sólidos podem surgir de três grupos de atividades. A primeira



surge de empresas que prestam serviços de coleta de resíduos e tratamento adequado ou disposição final, que visam recolocar os resíduos ao ciclo produtivo por meio de reutilização e/ou reciclagem. A última maneira é por meio de incentivos a empreendimentos ou desenvolvimento de tecnologias que visam evitar a geração de resíduos sólidos (DIAS NETO, 2009).

Segundo Moraes (2003), a gestão sustentável de resíduos sólidos deve considerar o momento de surgimento do resíduo, onde o foco deve ser para evitar sua geração, diminuir, reaproveitar e em último caso, promover a destinação adequada para o tipo de resíduo em questão, considerando aspectos técnicos, sociais, econômicos, institucionais e ambientais.

Os resíduos industriais têm sua origem em atividade industrial. São todos os resíduos provenientes do processo produtivo e proveniente dos processos de tratamento de efluentes. Não são incluídos os resíduos gerados em escritórios ou classificados como não perigosos, quando estes estão em pequenas quantidades.

Quando os resíduos não são gerenciados de forma correta, podem acarretar problemas de ordem ambiental, econômica e social. Os problemas ambientais começam pelo mal-uso dos recursos naturais ao gerar grande quantidade de resíduos e conseqüentemente, causando uso elevado de energia, que afeta toda a cadeia de exploração, produção, consumo e descarte (DIAS NETO, 2009).

De acordo com Moraes (2003), o modelo de gestão de resíduos sólidos é um sistema que considera o momento da geração dos resíduos junto com a maximização de seu reaproveitamento e/ou reciclagem, até os processos de tratamento e destinação final.

Lima (2001) salienta as metas prioritárias para a gestão de resíduos, como:

- ✓ A redução do volume de resíduos por meio de tecnologias limpas no sistema produtivo com a análise de ciclo de vida dos produtos;
- ✓ A reciclagem e reutilização dos resíduos dando maior vida útil dos equipamentos de disposição final introduzindo os rejeitos ao ciclo produtivo e;
- ✓ Utilização da disposição final somente quando exauridas todas as opções de reutilização e/ou reciclagem.



A legislação brasileira, coloca os princípios de gestão de maneira conjunta com os de gerenciamento, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, art. 3, p.21).

Segundo Jacobi e Besen (2011) a Política Nacional de Resíduos Sólidos inclui aspectos já conhecidos da gestão ambiental, como responsabilidade compartilhada, ciclo de vida dos produtos, metas de redução, entre outros, com foco na melhoria para redução, reutilização e reciclagem por meio de metas que reduzem os resíduos para disposição final em aterros sanitários, sendo substituída pela disposição final ambientalmente adequada.

O processo de degradação ambiental cresceu muito durante décadas pois acreditava-se que o crescimento econômico sozinho proporcionaria melhores condições de vida para a sociedade, porém observou-se que o crescimento econômico descontrolado estava causando danos irreversíveis aos ecossistemas e que isso a médio e longo prazos, afetaria o meio ambiente e a espécie humana (LEMOS, 1998).

Desde essa concepção iniciou-se uma busca pela integração de boas práticas sociais e ambientais com as técnicas de produção e gestão do setor industrial, criando novas tecnologias de produção, aprimorando a qualidade ambiental, respondendo as expectativas do consumidor e reduzindo custos. A partir daí surge então a produção mais limpa onde aplica uma estratégia ambiental preventiva e integrada aos processos e produtos visando aumentar a eficiência, reduzir riscos a sociedade e meio ambiente, minimizar desperdícios, reduzir custos, ganhar competitividade e otimizar os processos industriais.

A política de produção mais limpa foca em eliminar as causas dos impactos ambientais através de ações preventivas, diminuindo a geração dos poluentes na fonte, (BORGES, 1999):

- ✓ Tornar os processos produtivos mais eficientes;
- ✓ Análise dos processos e produtos para facilitar e aumentar o desempenho da produção;
- ✓ Utilização de matérias-primas que menos atingem o meio ambiente;
- ✓ Eliminação ou minimização de materiais perigosos;

- ✓ Recuperação das águas utilizadas nos processos;
- ✓ Manutenção preventiva;
- ✓ Procedimentos para conservação de energia;
- ✓ Gestão de estoques que minimize as perdas por quebra em manuseio, obsolescência e perecibilidade;
- ✓ Realização de monitorias e auditorias em bases sistemáticas e;
- ✓ Treinamento e conscientização dos operadores, transportadores, fornecedores, empreiteiros e usuários.

A norma NBR ISO 14001 (1996), define o aspecto ambiental como: elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. A norma também expõe que o processo de avaliação para determinação da significância dos aspectos ambientais deve percorrer as seguintes etapas:

- ✓ Identificação dos aspectos ambientais por atividade, produto ou serviço;
- ✓ Identificação dos impactos ambientais por aspecto identificado;
- ✓ Avaliação da significância dos impactos identificados e;
- ✓ Atribuição da significância do aspecto em função da significância dos impactos correlacionados.

A norma NBR ISO 14001 (1996) no anexo A3.1, também descreve de forma genérica os seguintes tipos de aspectos ambientais:

- ✓ Emissões atmosféricas;
- ✓ Lançamentos em corpos d'água;
- ✓ Geração de resíduos;
- ✓ Uso do solo e;
- ✓ Uso de matérias-primas e de recursos naturais.

A Produção mais Limpa aplica quatro atitudes básicas: A busca pela não geração de resíduos, através da racionalização das técnicas de produção. Quando isso não pode ser aplicado integralmente busca-se pela minimização da geração dos resíduos e então o reaproveitamento dos resíduos no próprio processo de produção, depois



realiza-se a reciclagem, com o aproveitamento das sobras ou do próprio produto para a geração de novos materiais.

3 METODOLOGIA

Este trabalho visou entender as relações existentes na gestão e destinação de resíduos sólidos em uma indústria metalúrgica por meio de pesquisas e estudo de caso com coletas de dados através de um questionário. Foram destacadas informações existentes e aceitas sobre o tema, com uma linha de raciocínio que se inicia do conhecimento geral (leis e teorias) para o particular com o objetivo de explicar o conteúdo do estudo. Foram feitas pesquisas documentais e também pesquisas bibliográficas relacionadas com o tema do trabalho.

Neste sentido foi analisado as estratégias de gestão de resíduos sólidos industriais da empresa metalúrgica, identificado seu processo produtivo no setor de pintura e no setor de solda, diagnosticado a geração de resíduos sólidos e os possíveis impactos ambientais provocados. Serão apresentados também os conceitos e definições da Produção Mais Limpa (PmaisL, ou P+L), que serão sugeridos como melhorias para os aspectos e impactos apresentados.

Tabela 1 - Questionário aplicado na entrevista

Questionário Aplicado na Empresa
Qual a ocorrência dos aspectos ambientais no processo produtivo?
Quais os aspectos ambientais conforme norma NBR ISO 14001?
Quais os aspectos quanto ao controle e detecção?
Quais os impactos ambientais resultantes dos aspectos classificados?
Como é a avaliação da significância dos impactos ambientais?
Quais são as operações ou atividades geradoras dos impactos?
Quais são os resíduos gerados, em que quantidade e onde (setor)?
Quais as alternativas tecnológicas disponíveis?
Há eliminação de matérias-primas tóxicas?
Há modernização e otimização de processos industriais?
É realizada a redução da quantidade e toxicidade dos resíduos e emissões?
É realizada a otimização no uso de energia, água e outros recursos?
Quando o projeto do sistema ambiental SGA foi implantado, já existia um consenso e isso contribuiu para o SGA atender a norma da ISO 14001?
É considerado todo o ciclo de vida do produto?

Fonte: O autor



4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa estudada possui o certificado ISO 14001:2004, Sistema de Gestão Ambiental, que certifica as práticas e rotinas ambientalmente corretas nas quais os resíduos gerados a partir dos processos produtivos devem ser devidamente tratados e destinados, garantindo que o meio ambiente não sofra nenhum tipo de impacto. Foram coletados dados junto a empresa referente as ações de prevenções e medidas de controle nos impactos ambientais causados no processo de pintura e no processo de solda. Observou-se que a empresa faz um controle dos aspectos e impactos ambientais por meio de planilhas onde são instruídas todas as medidas a serem seguidas conforme as exigências da norma 14001. Entretanto, podemos observar que a empresa não possui uma política ambiental que vise a não geração dos resíduos, realizando as prevenções somente depois que o resíduo foi gerado.

Abaixo são apresentadas duas tabelas, a tabela 2 que resume os dados levantados no setor de pintura e a tabela 3 o setor de solda. Ambas mostram as ações de prevenções que são colocadas pela empresa e as medidas de controle para que estas ações sejam seguidas corretamente.

A partir desses dados realizou-se um estudo minucioso e comparativo entre a PML e a realidade do SGA implantado na empresa, com o objetivo de se levantar quais medidas deveriam ser sugeridas para serem implantadas na empresa com vistas na implantação da ferramenta PML, buscando melhorias quanto a impactos ambientais, sociais e econômicos.



Tabela 2 - Setor de Pintura

Setor de Pintura			
Ações de prevenções da Empresa	Medidas de Controle da Empresa	Atendimento a ferramenta P+L	Adequações conforme ferramenta P+L
Manutenção dos equipamentos do setor. Troca dos filtros e limpeza dos produtos.	Avaliação das emissões atmosféricas conforme Licença de Operação emitida pela FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente).	Atende parcialmente	Aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada nos processos produtivos, nos produtos e no serviço, para reduzir os riscos aos seres humanos e ao meio ambiente. Ajustes no processo produtivo que permitem a não emissão/geração de resíduos diversos, podem ser feitas desde pequenas reparações no modelo existente até a aquisição de novas tecnologias.
Treinamento de manuseio e estocagem dos produtos químicos.	FISPQs (Ficha de informações de segurança de produtos químicos), Bacias de Contenção, Check list de inspeções dos equipamentos de segurança, Planilha de Gerenciamento de Resíduos sólidos e relatório mensal para a FEAM.	Atende parcialmente	Gestão de estoques que minimize as perdas por quebra em manuseio, obsolescência e perecibilidade.
Treinamento de conscientização sobre aspectos de segurança e meio ambiente, e proibição de fumar e seguir as orientações estabelecidas na OSS e no POEI.	Teste de estanqueidade da rede de GLP e Manutenção em componentes do Setor. Chek-List de equipamentos de Emergência e FISPQs.	Atende parcialmente	Adotar medidas organizacionais: envolver os empregados por meio de programas de sensibilização, conscientização dos riscos e promover a delegação de poder de decisão, retribuir os empregados pró-ativos com sistemas de recompensa e buscar gerar evidências para as questões não produtivas.
Treinamentos de coletas e destinação para reciclagem / destinação correta.	Planilha de Gerenciamento de Resíduos sólidos e relatório mensal para a FEAM	Não atende	Conscientizar todos os envolvidos no processo produtivo sobre os riscos e impactos que podem ser causados, informar sobre as vantagens da não geração de resíduos e no caso dessa geração ser inevitável, diminuir ao máximo os resíduos e por último realizar a destinação e tratamento adequados.
Coleta e tratamento do efluente gerado, e Treinamentos de Conscientização.	Monitoramento dos Efluentes e relatório mensal para a FEAM conforme condicionantes. Bacias de contenção. Manter banhos controlados para o processo de tratamentos.	Atende parcialmente	Prevenir na fonte a poluição da água, visar pela conservação da água, materiais e energia reduzindo o uso de recursos naturais. Eliminação de materiais tóxicos e perigosos



TPM - Manutenção Produtiva Total dos equipamentos do setor e treinamento. Troca dos filtros e limpeza dos produtos na Pintura.	Avaliação das emissões atmosféricas conforme Licença de Operação emitida pela FEAM. Frequência de Avaliação - Conforme condicionando.	Não atende	Prevenir na fonte a poluição do ar, não gerando os resíduos e emissões contaminantes. Investimentos feitos para as adaptações necessárias, incluindo a adoção de novas tecnologias e modificações nos processos existentes. Realizar estudo sobre a possibilidade de substituição dos insumos.
Treinamentos de Conscientização	DDS e Desligar equipamentos depois da utilização. Check list inspeção equipamentos de segurança. Manutenção dos equipamentos.	Atende parcialmente	Aplicar a cultura da não geração de resíduos na empresa. Conscientizar os funcionários de quais os riscos a saúde e ao meio ambiente com a geração dos resíduos e quais as vantagens e desvantagens em relação ao cenário econômico, maximizando lucros e ganhos.

Fonte: Autor

Tabela 3 - Setor de Solda

Setor de Solda			
Ações de prevenções da Empresa	Medidas de Controle da Empresa	Atendimento a ferramenta P+L	Adequações conforme ferramenta P+L
Treinamento de manuseio e estocagem dos produtos químicos	FISPQs, Bacias de Contenção, Check list inspeção equipamentos de segurança.	Não atende	Gestão de estoques que minimize as perdas por quebra em manuseio, obsolescência e perecibilidade.
Regulagem correta de máquinas de soldas.	Não existe parâmetros para avaliação de contaminação ambiental	Atende	Não aplica
Treinamento de prevenção nas soldagens, cuidado com os cilindros de gases e vazamentos em tubulações, seguir as orientações estabelecidas na OSS e no POEI.	Manutenção das máquinas e equipamentos. Chek-List de equipamentos de Emergência e FISPQs.	Atende parcialmente	Eficiência dos processos, inovações e redução de custos. Conscientização e sensibilização aos funcionários referente aos riscos. A produção mais limpa atua no sentido de extinguir o problema, mesmo que a solução seja a substituição do equipamento por outro, com tecnologia avançada que reduza drasticamente o risco de perdas no processo, a não conformidade e a contaminação ambiental, minimizando custos a curto prazo e promovendo ganhos e lucros.



Treinamentos de coletas e destinação para reciclagem / destinação correta.	Planilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e relatório mensal para a FEAM	Não atende	Conscientizar todos os envolvidos no processo produtivo sobre os riscos e impactos que podem ser causados, informar sobre as vantagens da não geração de resíduos e no caso dessa geração ser inevitável, diminuir ao máximo os resíduos e por último realizar a destinação e tratamento adequados.
Coleta e tratamento do efluente gerado, e Treinamentos de Conscientização.	Monitoramento dos Efluentes e relatório mensal para a FEAM conforme condicionantes.	Atende parcialmente	Prevenir na fonte a poluição da água, visar pela conservação da água, materiais e energia reduzindo o uso de recursos naturais. Eliminação de materiais tóxicos e perigosos.
Treinamentos de Conscientização	DDS e Desligar equipamentos depois da utilização. Check list inspeção equipamentos de segurança. Manutenção dos equipamentos.	Atende parcialmente	Aplicar a cultura da não geração de resíduos na empresa. Conscientizar os funcionários de quais os riscos à saúde e ao meio ambiente com a geração dos resíduos e quais as vantagens e desvantagens em relação ao cenário econômico, maximizando lucros e ganhos.

Fonte: O autor

5 CONCLUSÕES

O estudo partiu da necessidade de conhecer os principais conceitos e definições e da metodologia de tratamento e disposição de resíduos sólidos, o que pode propiciar a sugestão da adoção de medidas preventivas no processo produtivo da empresa. Constatou-se que a produção mais limpa é uma importante técnica que incrementa o SGA no sentido de que a ferramenta trabalha com a não geração de resíduos, minimização da utilização de recursos como água e energia, com geração de redução de custos operacionais, buscando lucros e por consequência ganhos ambientais, sociais e econômicos. A implantação da P+L, ainda não é utilizada na maioria das empresas. Entretanto, ela propiciará alcançar os requisitos propostos pelo desenvolvimento sustentável de maneira mais efetiva, onde é mais comum a utilização da técnica de fim de tubo.

Na empresa estudada pode-se observar que apesar de possuírem um SGA com medidas de prevenções e controle ainda se faz necessário algumas adequações para se pensar mais limpo, ou seja, repensar o processo produtivo, considerando a P+L como uma estratégia eficaz em melhoria contínua. Com a implantação da produção mais limpa a empresa poderá garantir a competitividade e também a melhoria na qualidade ambiental além de gerar vantagens econômicas.

O projeto ambiental desenvolvido pela empresa se iniciou antes da certificação de seu SGA com base na norma ISO 14001:2004 e os investimentos feitos para esse projeto não serviram para o atendimento aos requisitos da norma ISO 14001:2004, conforme relata o gerente de meio ambiente. A adoção desse projeto contribui para o atendimento de alguns requisitos da norma ISO 14001:2004. Alguns dos requisitos do pré projeto de P+L com objetivos de prevenção à poluição, no monitoramento ambiental como redução da utilização de energia e redução do consumo de água, são comuns aos programas ambientais e à ISO 14001:2004, auxiliando assim, no atendimento do requisito objetivos, metas e programas. Já existia um consenso da alta direção e isso contribuiu para o SGA atender os requisitos da norma.

Assim, foi possível considerar que a P+L poderá ser incorporada na estratégia do SGA da empresa, ou seja, o sistema de gestão controla as práticas e o futuro projeto de P+L, bem como seu planejamento e sua aplicação.

REFERÊNCIAS

CASSA, José Clodoaldo Silva, et al. **Diagnóstico dos setores produtores de resíduos na região metropolitana de Salvador/Bahia**. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção—Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA/Caixa Econômica Federal, 2001.

DE SOUZA FRAGA, Vanessa; GOMES, Eric Michel Pereira. **Logística reversa como práticas socioambientais de empresas metalúrgicas da região de Brusque um estudo de multicaso**. Revista da UNIFEBE, 2017, 1.8: 141-158.

DE VARGAS, Suélen; VIEIRA, Guilherme Bergmann Borges; DA SILVA, Rafael Mozart. **As práticas de logística reversa em um grupo de empresas metalúrgicas localizado no sul do Brasil**. Revista Organizações em Contexto-online, 12.24: 91-116.



LIMA, Aldecira Nascimento, et al. **Aplicação da ferramenta 3RS na gestão dos resíduos sólidos industriais gerados por uma empresa metalúrgica da cidade de Manaus.** 2013.

LUCZKIEVICZ, Cleone; MENEGAT, Maria O.; FIGUEIREDO, Anelice Maria Banhara. **Destinação de resíduos sólidos gerados por empresas metalúrgicas localizadas no município de Chapecó-SC.** Revista Tecnológica, 2015, 3.2: 284-299.

MELLO, Maria Celina Abreu de. **Produção mais limpa: um estudo de caso na AGCO do Brasil.** 2002.

OLIVEIRA FILHO, Francisco Adones de, et al. **Aplicação do conceito de produção limpa: estudo de uma empresa metalúrgica do setor de transformação do alumínio.** 2001.

OLIVIA, Samantha. **Avaliação dos impactos ambientais gerados pela produção de resíduos industriais do ramo metalúrgico: recuperação e reciclagem.** 2007.

ROSÁRIO, Alexandre Turazzi do, et al. **Construção de um modelo de avaliação de desempenho da gestão de resíduos industriais utilizando a metodologia MCDA-C.** 2016.

RUTHES, Michael; CERETTA, Paulo Sérgio; RUTHES, Sidarta. **Solução alternativa na gestão de resíduos sólidos em indústria metalúrgica.** 2006.

SIMIÃO, Juliana. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa.** 2011. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.

WERNER, Eveline de Magalhães; BACARJI, Alencar Garcia; HALL, Rosemar José. **Produção mais limpa: conceitos e definições metodológicas.** INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção, 2011, 3.2: 046-058.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT NBR 10.004:2004
disponível em: <http://www.abetre.org.br/estudos-e-publicacoes/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>. Acesso em: 18 set.2017



UTILIZAÇÃO DE METODOS DE SIMULAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA REFORMADORA DE PNEUS

USE OF SIMULATION METHODS FOR EVALUATING THE PRODUCTIVE CAPACITY OF A TIRE REFORMER

Renato Paulino dos Anjos, Fatec Zona Leste, paulinoanjos@hotmail.com

Daniel Gomes Moreira, Fatec Zona Leste, dan.poseidan@gmail.com

Resumo: O artigo tem como objetivo avaliar o processo de produção de uma reformadora de pneus, utilizando ferramentas de simulação para avaliar sua capacidade produtiva, falhas e possíveis melhorias no sistema.

Para isso iremos apresentar estudos teóricos como a teoria das filas e capacidade produtiva, bem como apresentar os métodos de simulação e suas ferramentas para aplicação.

Com esse estudo de caso, esperamos utilizar uma ferramenta de simulação para analisar todo o processo de produção e projetar um cenário futuro, tendo em vista a possibilidade de prospecção de um novo cliente que irá demandar aumento na produção.

Palavras-chave: Simulação; Arena; Capacidade Produtiva

Abstract: *The article aims to evaluate the production process of a tire reformer, using simulation tools to evaluate its productive capacity, failures and possible improvements in the system.*

For this we will present theoretical studies such as queuing theory and productive capacity, as well as presenting the simulation methods and their application tools.

With this case study, we hope to use a simulation tool to analyze the entire production process and design a future scenario, considering the possibility of prospecting a new customer that will demand increased production.

Keywords: Simulation; Arena; Productive capacity

1 INTRODUÇÃO

Na atual situação de crise econômica, as empresas buscam cada vez mais soluções que possibilitam aperfeiçoar suas atividades a fim de aumentar sua competitividade no mercado e principalmente reduzir custos. E para isso estão dispostas a rever e modificar processos para alcançar esses resultados.

Métodos de simulação são importantes ferramentas para analisar falhas em todo o sistema, auxiliando os gestores nas tomadas de decisão para possíveis melhorias. Tornam-se ainda mais procurados pois possibilitam simular toda a operação atual da empresa, e projetar um cenário futuro sem paralisar ou comprometer a produção.

Tendo em vista a necessidade de análises aprofundadas e embasadas em teorias consistentes, foi acordado com a Empresa Terra Preta Reformadora, um levantamento de seus processos de recapagem de pneus visando analisar cenários de sua produção atual e propor melhorias em setores que possivelmente possam estar em ociosidade, e com isso melhorar sua capacidade produtiva.

A capacidade produtiva deve-se ao tempo para execução de cada entidade, sendo assim levantamos através do software de simulação o tempo médio de atravessamento de cada entidade e com isso chegamos nas capacidades que neste artigos foram levantadas as capacidades, instalada e a capacidade efetiva, a capacidade instalada é o tempo total de um mês dividido pelo tempo de atravessamento de cada entidade e a capacidade efetiva é a divisão entre o tempo total de operação da empresa em um mês com o tempo de atravessamento de cada entidade.

O objetivo geral dessa pesquisa é utilizar métodos de simulação para análise de cenários da produção, melhorando a capacidade produtiva em uma empresa manufatureira, com ênfase na obtenção de dados que comprovem que um possível aumento na demanda não acarretara em fadigas de processos e nem filas extremas em processos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Bancks (2006), a simulação é uma representação de um processo do mundo real, onde envolve a geração de um sistema artificial e, através de observação deste sistema, são retiradas as conclusões a respeito das características de operação do sistema real.

2.1 CAPACIDADE PRODUTIVA

2.1.1 DEFINIÇÃO DE CAPACIDADE PRODUTIVA

Em um estudo científico é de suma importância explicar definições e conceitos pertinentes ao estudo em questão, este artigo tem como um dos objetos de estudo, a capacidade produtiva de uma empresa manufatureira de São Paulo.

Moreira (1998) chama de capacidade, a quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos numa unidade produtiva, num dado intervalo de tempo.

Slack et al. (2002) definem capacidade de produção como sendo o máximo nível de valor adicionado em determinado período de tempo que o processo pode realizar sob condições normais de operação.

2.1.2 TIPOS DE CAPACIDADE

De acordo com Slack, et al. (2009) o problema principal com a medição da capacidade é a complexidade da maior parte dos processos produtivos. Somente quando a produção é altamente padronizada e repetitiva é fácil definir a capacidade sem ambiguidade.

É comum o uso da teoria das filas para avaliar o processo produtivo, visto que um sistema de fila é composto pelos processos de chegada, distribuição do tempo de

serviço, número de servidores, capacidade do sistema, quantidade de utilizadores e disciplina da fila.

Segundo Chiavenato (2002, p.289) “a teoria das filas é a teoria que cuida dos pontos de estrangulamentos e dos tempos de espera, ou seja, das demoras verificadas em algum ponto de serviço”.

Considerando que o tempo perdido em filas de espera significa um custo para as organizações, surge a preocupação dos gestores em melhorar as características dos sistemas de fila de espera considerando diversas alternativas como as seguintes medidas de desempenho:

- Número médio de clientes na fila de espera;
- Número médio de clientes no sistema;
- Tempo médio que um cliente espera na fila;
- Probabilidade de que o sistema esteja ocupado;
- Probabilidade de que o sistema esteja desocupado;

Todos os processos de um sistema de fila estão diretamente relacionados com a capacidade produtiva pois através da análise de desempenho de cada um, é possível medir se a demanda está sendo maior que a capacidade de produção, o que tem como consequência o surgimento de filas e de um ou mais gargalos no sistema.

2.2 SIMULAÇÃO

2.2.1 DEFINIÇÃO DE SIMULAÇÃO

Segundo O'KANE et al. (2000) os modelos de simulação foram técnicas que se popularizam para realizar análises de sistemas complexos. Para o autor, a simulação é a técnica de assemelhar-se a um procedimento real com menor tempo e custo afim de obter um estudo do que pode ocorrer e como corrigir possíveis erros sempre visando menor custo.

De acordo com CHARLES et al. (2000) simulação é um processo de total experimento com modelo do mundo real para determinar como mudanças em suas estruturas podem ocorrer, sendo assim a simulação é definida como uma ferramenta de resolução de problemas.

A simulação computacional é o modelo virtual de um sistema semelhante a vida real, tornando possível o estudo do sistema não sendo necessário a construção do mesmo na vida real, e através dos dados obtidos, analisar possíveis gargalos e tomar decisões pertinentes (HARREL, GHOSH E BOWDEN, 2000).

Entretanto algumas simulações podem ser difíceis de modelar, uma vez que o modelador deve realizar suposições precisas sobre o elemento humano e suas decisões, a fim de adequar seu comportamento a modelagem (DUBIEL E TSIMHONI, 2005).

2.2.2 ETAPAS DA SIMULAÇÃO

Quando o problema e objetivos já estiverem determinados, a simulação poderá ter sua estrutura definida. A importância da acuracidade das informações irá determinar a exatidão dos dados obtidos, portanto será preciso seguir um script para se definir quais as necessidades desse modelo. Seu foco principal, neste momento, deve ser na coleta de dados e das informações que servirão de suporte para o estudo (HARREL et al 2002).

De acordo com esses autores, a simulação e modelagem devem seguir essas seguintes etapas:

- Coleta de dados: Coletar informações detalhadas de cada área que será observada a fim de facilitar a modelagem do sistema que será simulado, caso contrário o modelador deverá realizar diversas suposições sobre as diversas áreas observadas, comprometendo a acuracidade dos resultados.
- Desenvolvimento do modelo: Num primeiro instante, deverá ser construído um modelo totalmente conceitual do sistema, e conforme for se desenvolvendo, cada

etapa contará com mais detalhes a medida que o relacionamento de seus eventos são definidos.

- **Verificação:** Quando funciona de acordo com o que o modelador construiu, o modelo estará pronto. Sua verificação se dá por rodar a simulação e analisando de perto sua operação.
- **Validação:** Esse processo serve para assegurar que o modelo construído é fiel ao sistema real, nos direcionando para o problema a ser resolvido. Na maioria dos modelos, essa etapa deve envolver todo que fazem parte do modelo para assegurar que o modelo terá condições de ser aplicados.
- **Experimentação:** Essa é a etapa em que será determinado o tempo em que o modelo da simulação será aplicado no modelo real, para obter uma amostragem fiel e confiável.
- **Análise dos resultados:** Os resultados obtidos a cada configuração do modelo devem estar muito bem documentados, isso irá determinar qual alternativa no entrega o melhor resultado e também podendo analisar tendências que podem surgir como alternativas adicionais. As apresentações dos resultados devem conter todos os detalhes mostrando seus custos benefícios.
- **Implementação:** Na verdade a implementação começa no início do processo de simulação. O que irá determinar se será colocado em prática será a efetividade das ações anteriores.

2.2.3 SOFTWARES

Os softwares de simulação visam trazer para uma interface digital o sistema do mundo real sendo construindo sistema o mais fiel possível, proporcionando de forma mais prática a análise de resultado e tomada de decisão. Hoje possuímos uma gama de softwares que atendem as necessidades do modelador, tais como: ARENA, AutoMod, Extend, MicroSaint, Taylor II, etc. Daremos uma ênfase maior no ARENA, pois este é o software usado nesse Artigo.

O ARENA foi lançado em 1993, originado da fusão de dois outros softwares, se tornou software mais popular e mais usado no mundo.

De acordo com PRADO, 2004, no ARENA utilizam-se conjuntos de blocos que servem para descrever um estágio de trabalho, por exemplo. Esses blocos utilizam uma linguagem de programação e facilitando a construção do modelo, uma vez que não é necessário a utilização do teclado, quase todas suas ações são utilizando o mouse.

3 ESTUDO DE CASO

A empresa analisada enviou por e-mail os dados de produção por mês, com esses dados foi possível separar os tempos de entradas e os tempos de atendimento de cada setor produtivo da empresa, segundo (SOUZA, 2005) dentre os benefícios da condução de um estudo de caso estão a possibilidade de desenvolver novas teorias e de aumentar o entendimento sobre eventos reais e contemporâneos.

Com base nos números recebidos da empresa Terra Preta, foi possível gerar tabelas de tempos reais com médias de produção respeitando todas variáveis possíveis no processo de recapagem de pneus, os dados coletados são de pneus para caminhão de diversas medidas, de acordo com Silva e Meneses (2005), um estudo de caso envolve a análise de um objeto de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

Os dados recebidos foram compilados e transpostos em tabelas para com isso sim analisar todas as capacidades da empresa de acordo com (GIL, 1999) estudo de caso é um conjunto empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são usadas várias fontes de evidências.

3.1 A EMPRESA

A história da Terra Preta Reformadora é consideravelmente recente, apesar de sua tradição e importância no mercado brasileiro de reforma de pneus. Isso se deve, pelo peculiar trajeto percorrido pela empresa, visto que, inicialmente, foi construída para ser uma nova planta da também reformadora Centro Sul Pneus, a qual pretendia expandir sua capacidade e atua no mercado desde o início dos anos 80.

As vésperas da inauguração da nova empresa da Centro Sul Pneus, na época, a reformadora que mais reformava em apenas uma planta no Brasil, por volta de 6000 pneus por mês, os três sócios não chegavam a um acordo em relação ao planejamento estratégico da empresa e decidiram romper a sociedade de mais de 28 anos.

Assim, em abril de 2004, surgiu a Terra Preta Reformadora, localizada no distrito industrial da cidade de Mairiporã, Terra Preta. A empresa, não mais uma filial, foi construída após um planejamento que visou otimizar todos os processos do serviço de reforma.

Com capacidade instalada para a produção de mais de 4.000 pneus de carga reformados por mês e 400 pneus Agro/OT, buscou se firmar no mercado de reforma de pneus e consolidar a confiança de seus clientes, fornecedores e colaboradores. Em 2010, a Terra Preta mudou-se para uma sede própria, já erguida considerando as diretrizes da portaria 444 do Inmetro (ainda em fase de elaboração) que entraria em vigor no final de 2012.

Atualmente conta com 60 funcionários e atende 300 clientes ativos.

3.1.1 CICLO PRODUTIVO DA EMPRESA

Em nosso caso, atualmente, temos uma estrutura montada e com profissionais alocados para a produção de 3.000 reformas por mês.

Se considerarmos um mês com 22 dias úteis, teremos uma produção média de 136 pneus por dia. Esses 136 pneus serão vulcanizados em 4 autoclaves, sendo 3 delas



com capacidade de 10 pneus por ciclo e uma delas com capacidade de 14 pneus por ciclo, totalizando 44 pneus vulcanizados por ciclo de 4 horas.

É importante lembrar que esse tempo de 4 horas engloba apenas a etapa de VULCANIZAÇÃO, de modo que deve ser acrescido o tempo utilizado nas outras etapas (exame inicial, raspa, escareação, preenchimento, aplicação de consertos, aplicação de banda, envelopamento, desenvolvimento e exame final).

A distância entre as estações de trabalho é mínima, contemplando apenas o espaço necessário para que comporte o volume de pneus a serem trabalhados. Toda a movimentação entre cada estação é feita por monovia. Ou seja, os pneus desde o exame inicial são transportados em ganchos de monovias que percorrem toda a planta produtiva, sendo delas removidos ou recolocados por braços hidráulicos, evitando qualquer esforço físico do operador no manuseio do pneu.

- **Exame inicial** [2 colaboradores] – Utilizamos o trabalho de operadores técnicos que avaliam, com o o auxilio de máquinas, se os pneus possuem condições de serem reformados dentro dos padrões do Inmetro. Tempo médio de 4 minutos por pneu.
- **Raspa** [1 colaborador] – Utilizamos uma raspa robô que acelera muito o processo, levando menos de 2 minutos até que um pneu seja inteiramente raspado dentro dos padrões de qualidade exigidos. O tempo de raspa pode variar conforme o tamanho do pneu e o residual de borracha existente. Tempo médio de 2 minutos.
- **Escareação** [4 colaboradores] – O tempo de escareação é o que sofre a maior variação. Para o caso de pneus de caminhões rodoviários ou ônibus urbanos, a quantidade de escareação é mínima, tendo em vista que são atividades de baixa severidade e que danificam pouco a carcaça dos pneus. Por outro lado, para o caso de pneus de operações com alta severidade (coleta de lixo, pedreiras, construtoras) há uma considerável quantidade de danos na carcaça que precisam ser tratados. Dentro dessas variáveis, o tempo de escareação pode oscilar entre 3 minutos (pouca ou nenhuma escareação) até 35 minutos (pneus com grande quantidade de danos a serem tratados).
- **Preenchimento e aplicação de consertos** [2 colaboradores] – Essa etapa tem uma variação de tempo com duração semelhante a etapa anterior. Pneus com poucos danos levarão menos tempo para serem preenchidos e terem seus consertos aplicados. Já pneus com grande quantidade de danos devem tê-los todos

devidamente preenchidos para que seja feita a reconstrução devida da estrutura da carcaça. Tempo médio entre 5 e 20 minutos.

- **Cobertura** [2 colaboradores] – O tempo de cobertura, provavelmente, é o de menor oscilação. Há um trabalho um pouco mais apurado para casos de aplicação de bandas com aba de proteção contra o arrasto, porém, o tempo médio gira em torno de 5 minutos por pneu.
- **Envelopamento/Desenvolvimento** [4 colaboradores | Salário médio de R\$ 1.750,00]. Essa etapa consiste em aplicar os envelopes/sacos de ar que auxiliarão na vulcanização e consolidação do conjunto, garantindo que o processo dentro da autoclave corra devidamente. Um dos colaboradores é o responsável pela operação das autoclaves, enquanto os outros auxiliam manualmente. Considerando essas etapas, bem como o ciclo de vulcanização, podemos estabelecer o tempo médio de 4 horas e 30 minutos para conclusão dessas etapas.
- **Vulcanização** Os pneus são vulcanizados em 4 autoclaves, sendo 3 delas com capacidade de 10 pneus por ciclo e uma delas com capacidade de 14 pneus por ciclo, totalizando 44 pneus vulcanizados por ciclo de 4 horas.
- **Acabamento/Exame final** [2 colaboradores | Salário médio de R\$ 1.700,00] – Essa etapa consiste em verificar se todo o processo ocorreu devidamente, bem como identificar qualquer falha eventualmente ocorrida. Ao mesmo tempo, o colaborador efetua o acabamento estético do pneu, que sai do processo com aparência estética e funcional de um pneu novo. Tempo médio de 5 minutos por pneu.

3.2 O PROBLEMA

Entramos em contato com empresa e nos foi passado que havia um gargalo no setor de escareação, setor no qual é realizado o tratamento das perfurações encontradas nos pneus em processo de recapagem, essas escareações podem levar de três a trinta a cinco minutos dependendo da complexidade e da quantidade de perfurações encontradas em cada pneu, a empresa já dispõe de quatro funcionários para esse processo nomeados em nosso fluxo como, escareador 1, escareador 2, escareador 3 e escareador 4, e ainda assim geram filas com todos os funcionários com isso atrasam



todo o processo produtivo gerando também ociosidade em outros setores. De acordo com o fluxo abaixo extraído do software arena podemos ter a ótica de todo processo produtivo da recapagem de pneus.

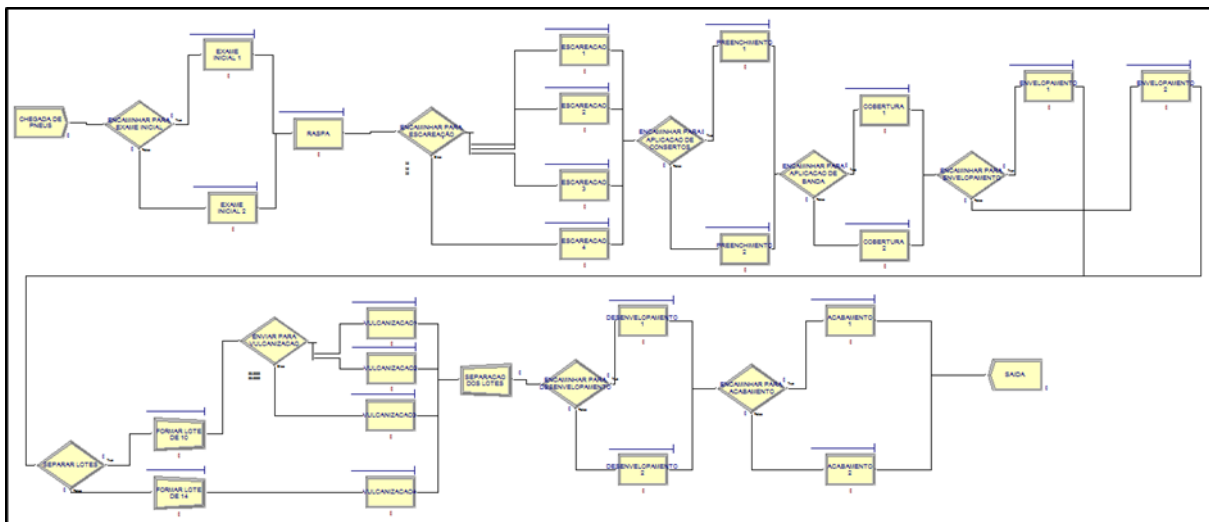


Figura 1 – Modelo dos processos atuais da empresa

Conforme relatório extraído do software a produção da empresa gerou uma média de produção mensal de dois mil quinhentos e vinte e quatro pneus recapados segue abaixo relatório que demonstra o quantitativo obtido sabendo que os dados foram imputados no software seguindo as seguintes premissas:

Tabela 1 - Chegada de pneus no sistema gerou a expressão: $3 + 8 * \text{BETA}(1.55, 0.76)$:

CHEGADA DE PNEUS NO SISTEMA - EM MINUTOS							
8.80	9.00	5.06	8.80	11.00	11.00	11.00	7.26
9.00	11.00	8.80	11.00	6.38	8.00	8.00	11.00
5.94	6.82	8.00	4.84	9.00	7.26	11.00	6.60
11.00	5.28	6.38	7.26	8.14	11.00	11.00	3.30
8.00	11.00	8.00	11.00	7.04	7.26	8.58	8.80
11.00	5.06	5.50	7.26	7.48	6.16	11.00	11.00
8.14	5.94	11.00	9.00	8.00	9.00	9.00	6.60

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)



Tabela 2 - Tempo de execução do setor de exame inicial gerou a expressão: $0.999 + 3 * BETA(1.1, 1.04)$:

EXAME INICIAL - EM MINUTOS							
2.00	2.20	2.30	4.00	2.30	2.50	2.60	3.30
1.10	2.40	4.00	2.80	2.90	1.10	1.05	2.60
1.35	3.10	1.30	2.20	2.60	3.30	3.80	3.00
1.05	2.40	2.90	3.30	3.70	2.20	1.90	1.50
1.00	1.80	1.30	1.00	3.20	3.30	3.90	4.00
1.10	2.30	2.50	3.30	3.40	2.80	2.20	2.00
1.85	2.70	2.40	1.00	1.30	1.30	1.80	3.00

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Tabela 3 - Tempo de execução do setor de raspa gerou a expressão: $0.999 + 1 * BETA(0.652, 0.753)$:

RASPA - EM MINUTOS							
1.00	1.10	1.30	1.80	2.00	1.99	1.92	1.88
1.20	1.40	1.44	1.60	1.88	2.00	1.90	1.10
1.20	1.40	1.80	1.44	1.55	1.11	1.12	1.19
2.00	1.00	1.20	1.20	1.22	1.44	1.77	1.87
1.55	1.59	1.45	1.44	1.14	1.42	1.54	1.52
1.10	1.40	1.80	1.10	1.00	1.20	1.30	1.90
1.00	1.50	1.40	1.90	1.10	1.20	2.00	1.40

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Tabela 4 - tempo de execução do setor de escareação gerou a expressão: $3 + WEIB(8.56, 0.594)$:

ESCAREAÇÃO - EM MINUTOS							
3.50	3.30	3.50	35.00	4.50	4.00	4.60	13.00
32.00	35.00	3.10	3.20	3.50	5.00	8.50	10.00
10.10	35.00	10.60	11.50	23.50	15.00	3.50	6.50
12.12	8.50	5.20	5.22	3.30	35.00	3.10	32.00
32.00	31.20	31.80	3.00	30.30	30.40	29.00	25.50
3.20	3.80	3.50	35.00	5.20	18.80	19.20	28.20
28.30	30.00	4.00	4.10	3.20	3.00	3.10	35.00

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)



Tabela 5 - Tempo de execução do setor de preenchimento e aplicação de consertos gerou a expressão: $5 + \text{GAMM}(3.01, 0.308)$:

PREENCHIMENTO E APLICAÇÃO DE CONCERTOS - EM MINUTOS							
5.00	5.00	5.00	5.50	5.20	6.00	6.60	8.00
5.00	5.50	5.00	8.30	8.30	6.90	6.00	5.00
5.00	5.50	5.60	6.20	6.30	6.10	6.80	6.80
5.50	5.60	6.00	6.10	6.80	7.00	7.70	5.00
5.00	5.00	5.20	5.00	5.10	5.00	5.50	5.00
5.00	7.20	5.20	5.00	6.60	6.40	6.60	6.80
7.00	7.80	5.00	7.20	5.00	5.00	6.00	5.00

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Tabela 6 - Tempo de execução do setor de cobertura gerou a expressão: $2 + 3 * \text{BETA}(0.594, 0.81)$:

COBERTURA - EM MINUTOS							
2.20	2.30	4.00	4.20	2.30	5.00	2.10	2.00
3.30	3.60	2.60	2.80	4.40	4.60	5.00	2.00
2.20	2.80	3.30	3.80	4.00	4.50	5.00	2.00
2.20	2.30	2.80	3.00	3.40	3.10	3.80	4.00
5.00	4.80	2.10	2.30	2.90	4.00	5.00	2.20
3.30	3.10	3.00	2.00	2.50	2.60	2.80	3.00
3.30	3.80	4.00	4.40	4.10	3.00	3.30	2.00

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Tabela 7 - Tempo de execução do setor de envelopamento gerou a expressão: $0.999 + 1 * \text{BETA}(0.586, 0.429)$:

ENVELOPAMENTO							
1.10	1.00	2.00	1.80	1.30	1.50	1.80	2.00
1.00	1.80	1.50	1.60	1.80	1.30	1.10	1.20
1.30	2.00	1.99	1.88	2.00	2.00	2.00	2.00
1.10	1.20	1.30	2.00	1.80	1.10	1.30	2.00
1.90	1.50	1.20	1.30	1.10	1.50	1.60	1.70
2.00	1.99	1.95	1.93	1.92	1.00	1.11	1.53
1.56	1.58	1.68	1.25	1.49	1.59	2.00	1.20

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)



Tabela 8 – Tempo de execução do setor de desenvolvimento gerou a expressão: $1.19 + 1.62 * \text{BETA}(1.11, 0.861)$:

DESENVOLPAMENTO							
1.47	1.33	2.67	2.40	1.73	2.00	2.40	2.67
1.33	2.40	2.00	2.13	2.40	1.73	1.47	1.60
1.73	2.67	2.65	2.51	2.67	2.67	2.67	2.67
1.47	1.60	1.73	2.67	2.40	1.47	1.73	2.67
2.53	2.00	1.60	1.73	1.47	2.00	2.13	2.27
2.67	2.65	2.60	2.57	2.56	1.33	1.48	2.04
2.08	2.11	2.24	1.67	1.99	2.12	2.67	1.60

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Tabela 9 – Tempo de execução do setor de exame final gerou a expressão: $1.06 + 1.41 * \text{BETA}(1.08, 0.833)$:

EXAME FINAL - EM MINUTOS							
1.29	1.18	2.35	2.12	1.53	1.76	2.12	2.35
1.18	2.12	1.76	1.88	2.12	1.53	1.29	1.41
1.53	2.35	2.34	2.21	2.35	2.35	2.35	2.35
1.29	1.41	1.53	2.35	2.12	1.29	1.53	2.35
2.24	1.76	1.41	1.53	1.29	1.76	1.88	2.00
2.35	2.34	2.29	2.27	2.26	1.18	1.31	1.80
1.84	1.86	1.98	1.47	1.75	1.87	2.35	1.41

Fonte: Dados coletados pelos autores (2017)

Todas as expressões obtidas foram através do recurso input analyser, disponível no software Arena. Essas expressões compõem todos os fluxos e são responsáveis pelos tempos gerados em cada processo.

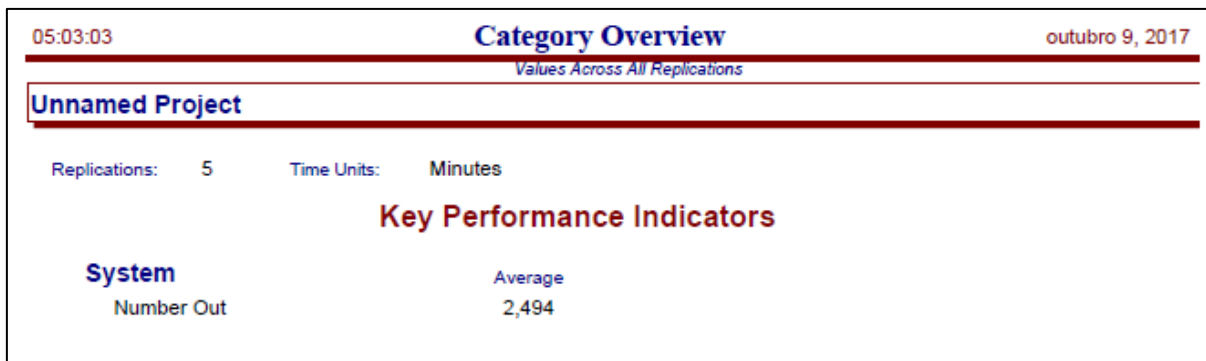


Figura 2 – Modelo de relatório extraído do software Arena

Após rodado no software o fluxo acima mencionado foi gerado um relatório com os seguintes dados referentes as filas geradas em cada setor produtivo, analisando o relatório abaixo podemos verificar que de fato existe a geração de filas no setor de escareação.



01:56:10 Category Overview outubro 9, 2017

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 5 Time Units: Minutes

Queue

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
ACABAMENTO 1.Queue	0.05226126	0,01	0.04501536	0.05740179	0.00	5.00
ACABAMENTO 2.Queue	0.05567428	0,01	0.05189363	0.06209707	0.00	6.00
COBERTURA 1.Queue	0.01060493	0,00	0.00932507	0.01186730	0.00	2.00
COBERTURA 2.Queue	0.01125595	0,00	0.00941311	0.01457262	0.00	2.00
DESENVOLVIMENTO 1.Queue	0.3451	0,02	0.3286	0.3583	0.00	15.00
DESENVOLVIMENTO 2.Queue	0.3467	0,03	0.3248	0.3743	0.00	16.00
ENVELOPAMENTO 1.Queue	0.00094669	0,00	0.00084428	0.00104361	0.00	1.00
ENVELOPAMENTO 2.Queue	0.00126051	0,00	0.00096813	0.00200064	0.00	1.00
ESCAREACAO 1.Queue	0.4657	0,09	0.3813	0.5616	0.00	12.00
ESCAREACAO 2.Queue	0.5288	0,13	0.4014	0.6435	0.00	13.00
ESCAREACAO 3.Queue	0.5782	0,29	0.4254	0.9874	0.00	17.00
ESCAREACAO 4.Queue	0.5263	0,19	0.2942	0.7054	0.00	12.00
EXAME INICIAL 1.Queue	0.00001615	0,00	0.00000274	0.00002886	0.00	1.00
EXAME INICIAL 2.Queue	0.00001046	0,00	0.00	0.00003399	0.00	1.00
FORMAR LOTE DE 10.Queue	4.4655	0,09	4.3834	4.5897	0.00	10.00
FORMAR LOTE DE 14.Queue	6.4588	0,10	6.3638	6.5807	0.00	14.00
PREENCHIMENTO 1.Queue	0.08368908	0,01	0.07265521	0.1020	0.00	4.00
PREENCHIMENTO 2.Queue	0.08215568	0,01	0.07151536	0.0951	0.00	5.00
RASPA.Queue	0.00004697	0,00	0.00002625	0.00007500	0.00	1.00
VULCANIZACAO1.Queue	0.3045	0,27	0.1372	0.6775	0.00	4.00
VULCANIZACAO2.Queue	0.3275	0,14	0.1577	0.4330	0.00	3.00
VULCANIZACAO3.Queue	0.5281	0,41	0.2994	1.0705	0.00	7.00
VULCANIZACAO4.Queue	0.00423724	0,00	0.00057388	0.00894937	0.00	1.00

Figura 3 – Modelo de relatório extraído do software Arena

Dos processos envolvidos na recapagem o setor de escareação foram divididos em quatro funcionários sendo que eles apresentam os maiores números de filas geradas, conforme relatório podemos observar que o setor escareação 1 apresentou uma média de fila de 0.4657, escareação 2 fila média de 0.5288, escareação 3 fila média de 0.5782 e escareação 4 um fila média de 0.5263 a somatória dessas médias geram um total de 2.099 pneus aguardando processo

Conforme a análise do relatório de índice de utilização abaixo podemos indicar o processo que poderia auxiliar o processo de escareação quando a fila for maior do que 1.



01:56:10 Category Overview outubro 9, 2017

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 5 Time Units: Minutes

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
01 EXAMINADOR INICIAL 1	0.1515	0,00	0.1489	0.1549	0.00	1.000
01 EXAMINADOR INICIAL 2	0.1531	0,00	0.1488	0.1576	0.00	1.000
02 RASPADOR	0.1757	0,00	0.1737	0.1777	0.00	1.000
03 ESCAREADOR 1	0.4564	0,02	0.4420	0.4764	0.00	1.000
03 ESCAREADOR 2	0.4757	0,03	0.4582	0.5123	0.00	1.000
03 ESCAREADOR 3	0.4819	0,05	0.4425	0.5244	0.00	1.000
03 ESCAREADOR 4	0.4694	0,02	0.4503	0.4980	0.00	1.000
04 APLICADOR DE CONsertos 1	0.3564	0,01	0.3495	0.3619	0.00	1.000
04 APLICADOR DE CONsertos 2	0.3497	0,01	0.3384	0.3537	0.00	1.000
05 APLICADOR DE BANDA 1	0.1941	0,00	0.1935	0.1953	0.00	1.000
05 APLICADOR DE BANDA 2	0.1977	0,00	0.1930	0.2028	0.00	1.000
06 DESENVOLPADOR 1	0.1228	0,00	0.1200	0.1245	0.00	1.000
06 DESENVOLPADOR 2	0.1228	0,00	0.1215	0.1235	0.00	1.000
06 ENVELOPADOR 1	0.0931	0,00	0.0903	0.0951	0.00	1.000
06 ENVELOPADOR 2	0.0940	0,00	0.0924	0.0980	0.00	1.000
07 EXAMINADOR INICIAL 1	0.1071	0,00	0.1053	0.1109	0.00	1.000
07 EXAMINADOR INICIAL 2	0.1098	0,00	0.1078	0.1120	0.00	1.000
AUTOCLAVE1	0.5909	0,11	0.5009	0.7120	0.00	1.000
AUTOCLAVE2	0.6553	0,03	0.6234	0.6902	0.00	1.000
AUTOCLAVE3	0.6841	0,09	0.6122	0.8021	0.00	1.000
AUTOCLAVE4	0.6396	0,02	0.6234	0.6679	0.00	1.000

Figura 4 – Modelo de relatório extraído do software Arena

Com base nos dados coletados referente aos índices de utilização de cada setor podemos afirmar que o setor de envelopamento se encontra com menor índice de utilização do relatório sendo, envelopamento 1 uma média de utilização de 0.0931 e envelopamento 2 uma média de utilização de 0.940 gerando um total de 0.1871 para o processo, visando propor uma melhoria de processo será imposto ao setor de envelopamento que quando for gerado fila de um pneu no setor de escareação os mesmos irão apoiar para que possamos melhorar o processo produtivo eliminando filas e alcançarmos melhores desempenhos de produção.



3.3 A SOLUÇÃO

Segue abaixo cenário proposto neste artigo após análise das filas geradas no setor de escareação:

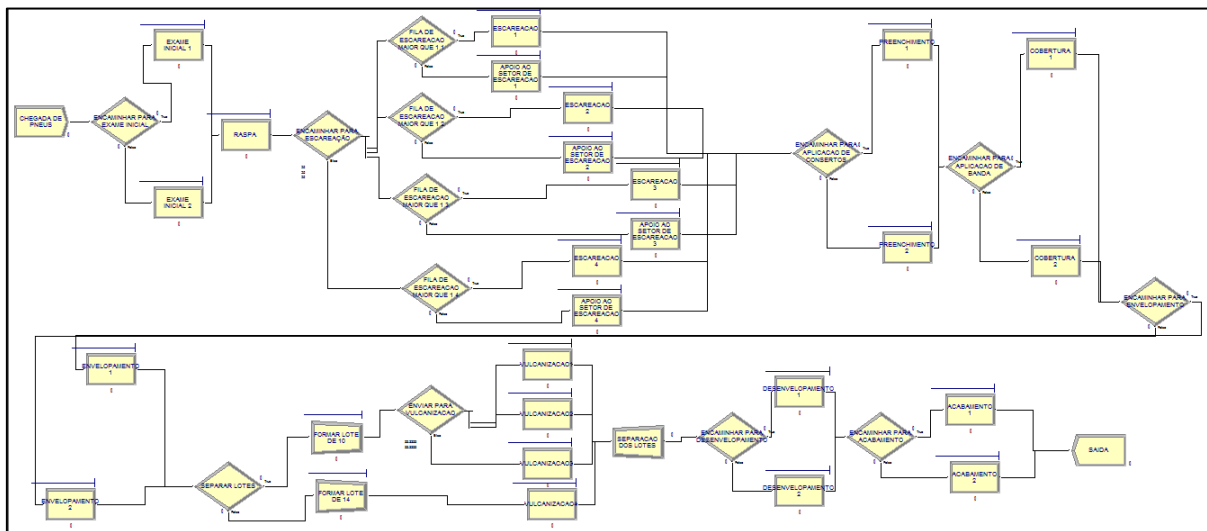


Figura 5 – Modelo de processo proposto

Neste cenário foi proposto que o envelopador 1 e o envelopador 2 apoiasse da seguinte maneira, sempre que a fila do setor de escareação 1 for maior que 2 o envelopador 1 seria enviado como apoio ao setor de escareação 1, quando o setor de escareação 2 tivesse uma fila maior do que 2 o envelopador 1 seria encaminhado como apoio ao setor de escareação 2, quando o setor de escareação 3 tiver uma fila maior do que 2 o envelopador 2 seria encaminhado como apoio ao setor de escareação 3 e quando o setor de escareação 4 tiver fila maior que 2 o envelopador 2 sera encaminhado como apoio ao setor de escareação 4, podendo assim chegarmos num total produzido conforme relatório extraído pelo software arena, segue abaixo relatório.

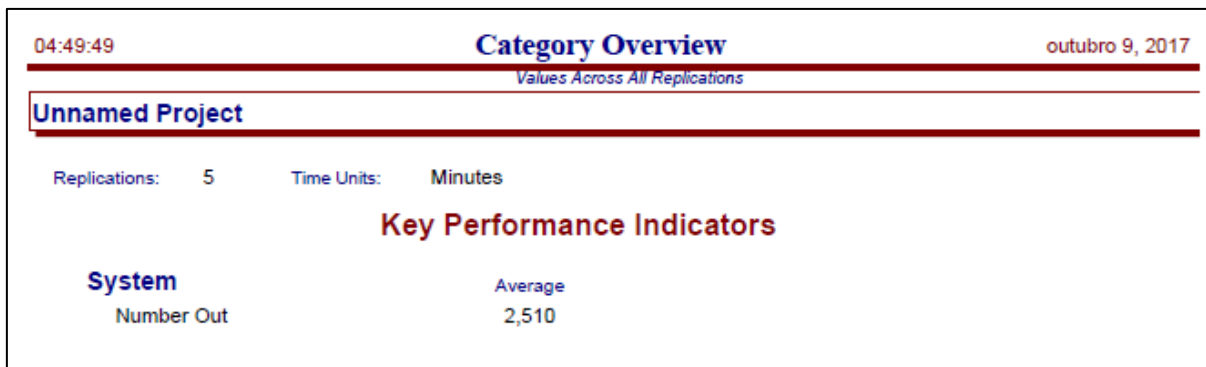


Figura 6 – Relatório com resultado proposto

Neste no cenário proposto a fila do setor de escareação teve uma consideravel baixa conforme demonstra no relatorio abaixo:



04:49:49		Category Overview				outubro 9, 2017	
Values Across All Replications							
Unnamed Project							
Replications: 5		Time Units: Minutes					
Queue							
Other							
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value	
ACABAMENTO 1.Queue	0.05508017	0.00	0.05238339	0.06061777	0.00	5.00	
ACABAMENTO 2.Queue	0.05610010	0.01	0.04983240	0.07019766	0.00	5.00	
APOIO AO SETOR DE ESCAREACAO 1.Queue	0.02697899	0.02	0.00492110	0.05598393	0.00	7.00	
APOIO AO SETOR DE ESCAREACAO 2.Queue	0.03170375	0.03	0.00990274	0.05869046	0.00	4.00	
APOIO AO SETOR DE ESCAREACAO 3.Queue	0.03168104	0.01	0.01972300	0.03997179	0.00	4.00	
APOIO AO SETOR DE ESCAREACAO 4.Queue	0.02927906	0.01	0.01933689	0.03544952	0.00	3.00	
COBERTURA 1.Queue	0.00912826	0.00	0.00793171	0.01133403	0.00	2.00	
COBERTURA 2.Queue	0.01027018	0.00	0.00860992	0.01173150	0.00	2.00	
DESENVOLVIMENTO 1.Queue	0.3331	0.01	0.3203	0.3523	0.00	14.00	
DESENVOLVIMENTO 2.Queue	0.3564	0.01	0.3470	0.3686	0.00	17.00	
ENVELOPAMENTO 1.Queue	0.1779	0.08	0.1224	0.2763	0.00	12.00	
ENVELOPAMENTO 2.Queue	0.2535	0.10	0.1571	0.3669	0.00	14.00	
ESCAREACAO 1.Queue	0.1390	0.02	0.1091	0.1559	0.00	1.00	
ESCAREACAO 2.Queue	0.1466	0.02	0.1256	0.1654	0.00	1.00	
ESCAREACAO 3.Queue	0.1611	0.02	0.1479	0.1824	0.00	1.00	
ESCAREACAO 4.Queue	0.1569	0.03	0.1244	0.1802	0.00	1.00	
EXAME INICIAL 1.Queue	0.00000438	0.00	0.00	0.00001054	0.00	1.00	
EXAME INICIAL 2.Queue	0.00003074	0.00	0.00	0.00008262	0.00	1.00	
FORMAR LOTE DE 10.Queue	4.4555	0.07	4.3889	4.5332	0.00	10.00	
FORMAR LOTE DE 14.Queue	6.4759	0.15	6.3435	6.6573	0.00	14.00	
PREENCHIMENTO 1.Queue	0.07878688	0.01	0.06817472	0.08872348	0.00	4.00	
PREENCHIMENTO 2.Queue	0.07515930	0.01	0.06258352	0.08576314	0.00	4.00	
RASPA.Queue	0.00001210	0.00	0.00	0.00003120	0.00	1.00	
VULCANIZACAO1.Queue	0.3422	0.14	0.1918	0.4972	0.00	4.00	
VULCANIZACAO2.Queue	0.3816	0.22	0.1549	0.5957	0.00	5.00	
VULCANIZACAO3.Queue	0.4712	0.35	0.2299	0.8471	0.00	6.00	
VULCANIZACAO4.Queue	0.00322351	0.00	0.00035416	0.00605486	0.00	1.00	

Figura 7 – Relatório com resultado proposto

No setor de escareação 1 a fila baixou para 0.1390, no setor de escareação 2 a fila baixou para 0.1466, no setor de escareação 3 a fila baixou para 0.1611 e no setor de escareação 4 a fila baixou para 0.1569 gerando um total de 0.6036, uma melhora considerável sabendo que foi de 71,2% a diminuição da fila no setor de escareação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O software Arena tem todos os recursos necessários para simular qualquer tipo de operação, desde que seja mapeado o processo que se queira analisar, e inserido no software o fluxograma desejado com as informações esperadas para a operação.

O objetivo foi propor melhorias no processo de operação sem ter que arcar com investimentos em infraestrutura, equipamentos e mão de obra.

O principal benefício da simulação, é poder implantar qualquer alteração desejada em todo o sistema num cenário alternativo, não apenas para corrigir ou melhorar um processo, mas também possibilitar a projeção de cenários futuros para a organização, estudando e prevendo mudanças que possam ser necessárias e melhor eficiência na utilização dos recursos. E tudo isso pode ser feito sem a necessidade de nenhum investimento, e principalmente sem precisar parar e/ou interferir na operação.

Com a realização deste artigo com o apoio da empresa Terra Preta podemos nos deparar com uma situação real podendo assim simular com auxílio do software arena e analisar dados que no chão de fábrica muitas das vezes não é possível encher da mesma maneira que com o software, foi de grande satisfação poder analisar os dados e chegarmos a uma proposta que poderá ser implantada pela empresa e também o uso de recursos de simulação para uma análise mais aprofundada dos seu sistema atual de produção, toda linha de produção requer análises contínuas para que sejam impostas novas diretrizes a fim de obter maior lucratividade e utilizar de maneira uniforme toda a planta produtiva.

Fica a critério da empresa o uso ou não do cenário proposto mais desde já podemos afirmar que a implantação de mudanças no setor de escareação é inevitável e que com essas mudanças será possível alcançar maiores quantidades em total de produção e índices de utilização mais equilibrados, diminuindo filas em setores produtivos e alinhando a utilização de maquinários e de mão de obra sem custos adicionais.

5 REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, I. (2002) **Teoria Geral da Administração**. 6ª. ed. Rev. e atualizada. Rio de Janeiro: Campus.

DUBIEL, B.; TSIMHONI, O. **Integrating agent based modeling into a discrete event simulation**. In: **Winter Simulation Conference**, 2005. Florida.

HARREL, C. R.; GHOSH, B. K.; BOWDEN, R. **Simulation Using Promodel**. McGraw-Hill, 2000.

HARREL, Charles R.; MOTT, Jack R.A.; BATEMAN, Robert E.; BOWDEN, Royce G.; GOGG, Thomas J. **Simulação: Otimizando os sistemas**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 2002.

CHIAVINATO, I. (2002) **Teoria Geral da Administração**. 6ª. ed. Rev. e atualizada. Rio de Janeiro: Campus.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Introdução à administração da produção e operações**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

O'KANE, J. F.; SPENCELEY, J. R.; TAYLOR, R. (2000) **Simulation as essential tool for advanced manufacturing technology problems**. Journal of Material Processing Technology.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba : UnicenP, 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PRADO, D.(2004) – **Usando o Arena em Simulação**. Vol. 3.- INDG, Belo Horizonte. PEGDEN, C.D., SHANNON, R.E.,SADOWSKI, R.P. **Introduction to Simulation Using SIMAN**, McGraw-Hill, New York, USA. v. 2. 1990.

SOUZA, R. **Case research in operations management**. EDEN Doctoral Seminar on Research Methodology in Operations Management, Brussels, Belgium, 2005.

SILVA, E. L. MENESES, E. M., **Metodologia de Pesquisa e Elaboração de Dissertação**, Florianópolis, 2005.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE

GIL, Antonio Carlos, **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**, São Paulo: Atlas, 1999.

Reduzindo o Trade-off entre Transporte e Nível de Serviço: Um estudo em uma Indústria de Bebidas***Reducing the Trade-off between Transport and Service Level: A study in a Beverage Industry***

Gilberto Lucas Dos Anjos Góis - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste
lucas.Inc@outlook.com

Thaís Britto Ferreira - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste
thaisbrittof@gmail.com

Joao Gilberto Mendes dos Reis - Universidade Paulista
betomendesreis@msn.com

Resumo: O *trade off* entre custos de transporte e nível de serviço ao cliente é um desafio para os gestores. Otimizar rotas de entrega reduzindo custos e ao mesmo tempo os riscos de desabastecimentos requer o uso de técnicas quantitativas eficientes. O presente trabalho apresenta um estudo de caso na empresa Pilot indústria e comércio de distribuição de bebidas e avalia as opções de transporte para abastecimento de um centro de distribuição a ser implementado em Manaus (AM). A partir da sua unidade em São Paulo o problema consiste em abastecer a unidade a partir da rede existente. Para isso, este trabalho apresenta uma análise quantitativa utilizando o módulo solver do software Microsoft Excel ®. Os resultados apresentam que a cabotagem é a melhor maneira de se abastecer inicialmente a unidade e o caminho mínimo a ser utilizado para o abastecimento regular da unidade utilizando-se o modal rodoviário.

Palavras-chave: Transporte; Distribuição; Menor Custo; Solver; Simplex.

Abstract: *The trade-off between transport costs and customer service is a challenge for managers. Optimize delivery routes by reducing cost and time of risk of shortages by requiring the use of efficient quantitative techniques. The present paper presents a case study of the Pilot Company and beverage distribution trade and evaluation as transport options for supplying a distribution center to be implemented in Manaus (AM). From the unit in São Paulo, the problem is to provide the new facility using the current network. For this, this work presents a quantitative analysis using the solver module of Microsoft Excel ® software. The results show that the better way to initially supply the facility is using cabotage. At the same time present the best route to supply regularly the unit using roadway network.*

Keywords: Transport; Distribution; Lower Cost; Solver; Simplex.

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo equilíbrio entre a estratégia de venda e a capacidade de distribuição de produtos é um desafio presente no dia a dia das organizações. Os custos com transportes principal impacto na distribuição, segundo o site Portogente (2016) os custos com transporte “representam, em média, cerca de 60% custos logísticos” Desse modo há uma preocupação constante dos gestores com relação a esses custos e em como minimiza-los sem prejudicar os níveis de serviços aos clientes. Nesse sentido, muitas indústrias têm enfrentado um *trade-off* entre os custos de transporte e distribuição e o nível de serviço.

O transporte constitui a área mais diretamente associada ao conceito de logística. Os custos de transportes representam também, tipicamente, a maior parcela dos custos logísticos das empresas reforçando assim esta associação de conceito de logística a componente de transporte (COSTA et al., 2010).

Uma dessas indústrias que enfrenta o *trade off* entre transporte e nível de serviço é a indústria de bebidas que é um importante setor na economia brasileira. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA, 2017), a indústria da bebida faturou em 2015, R\$ 109,10 bilhões, com um crescimento maior que 7% em relação ao ano anterior, já em 2016 o faturamento do setor foi de 117 bilhões, um aumento de quase 7% em relação a 2015.

O transporte de bebidas envolve a necessidade de estabelecer sistemas de roteirização que permitam encurtar as distâncias, otimizar as rotas de distribuição e aumentar as eficiências nas janelas de entrega. Dentro desse cenário, estudamos os custos de transporte e distribuição da empresa fictícia Pilot Ind. e Com. de Bebidas S/A, que envia produtos de sua fábrica em São Paulo para centros de distribuição (CDs) nas regiões sudeste, centro-oeste e nordeste do país. Atualmente a Pilot está expandindo sua rede distribuição e irá inaugurar um novo CD em Manaus (AM), que será responsável por atender as demandas da região norte do país.

2 METODOLOGIA

Diversas ferramentas e metodologias foram desenvolvidas para auxiliar as organizações na gestão de negócios e em soluções de problemáticas operacionais.

Para esse estudo, foram utilizados como base a Teoria dos Grafos, o Conceito do Custo Mínimo (Algoritmo de Dijkstra), e o Método Simplex que trabalha em conjunto com a ferramenta Solver do Excel. O modelo e seus dados foram elaborados a partir de exemplos acadêmicos, com fundamentação em pesquisa bibliográfica, livros, artigos e sites da internet, também foram realizadas cotações no que se refere aos custos de transporte.

3 EMBASAMENTO TEÓRICO

O transporte é uma das atividades mais importantes dentro de uma cadeia produtiva, seja o transporte de produtos acabados, matéria-prima ou insumos utilizados no processo. Isso porque ele viabiliza a chegada desses materiais aos pontos de processamento e também é responsável por realizar a posterior distribuição dos produtos quando acabados.

Arnold (1999) ressalta a importância do transporte; [...] é um ingrediente essencial para o desenvolvimento econômico de qualquer área. Reúne as matérias-primas para a produção e distribui os produtos acabados no mercado. Ajuda no desenvolvimento econômico de áreas regionais, sendo um dos principais componentes do tecido econômico-social.

Keedi (2011) complementa;

O conhecimento dos vários modos de transporte, bem como os tipos de veículos e as cargas adequadas a cada um deles, é fundamental para a criação e desenvolvimento da logística adequada.

A informação dentro do mundo dos negócios tem papel primordial, e o tratamento correto dos dados auxilia os gestores na tomada de decisão. Dentre as diversas ferramentas e softwares existentes para armazenagem e gerenciamento de dados temos o Microsoft Excel, um editor de planilhas que faz parte do pacote Microsoft Office.

Hillier e Lieberman (2013) destacam, o Excel inclui uma ferramenta chamada Solver que usa o método simplex para encontrar a solução ótima.



Navarro (2016), explica, a ferramenta solver é bastante poderosa quando se trata de análises numéricas, porque permite que você avalie diversas células, sujeitas a regras ou restrições.

Goldbarg et. al (2000), definem de forma detalhada:

O Simplex é um algoritmo. Gericamente entende-se por algoritmo qualquer estratégia que permita a solução de um problema. Todavia, a ciência exata exige um pouco mais de precisão. Entende-se como algoritmo:

- um procedimento é uma sequência finita de instruções;
- um algoritmo é um procedimento que termina em um número finito de passos (Instruções).

O Simplex é um algoritmo fundamentado em propriedades da álgebra linear. Trata-se de um método iterativo exato para busca de solução ótima de um problema de programação linear.

O algoritmo parte de uma solução viável para o sistema de equações que constitui o modelo de programação linear.

Portanto, o Simplex juntamente com o Solver se mostra uma ótima ferramenta para casos cujo objetivo seja definir o menor custo ou menor caminho. Usamos esse conjunto de técnicas como base para o planejamento e adequação de rotas da Pilot Ind. E Com. De Bebidas S/A, sendo o principal norteador na tomada de decisão.

4 ESTUDO DE CASO: PILOT IND. E COM. DE BEBIDAS S/A

A Pilot Ind. e Com. de Bebidas S/A está situada no estado de São Paulo, distrito de Guarulhos e atua na produção e distribuição de bebidas. Atualmente possui 12 CDs espalhados pelo Brasil, e estão localizados nas cidades de São Paulo (Matriz-Fábrica), Uberlândia, Campo Grande, Vitória da Conquista, Brasília, Cuiabá, Teresina Pedreiras, Palmas, Santarém Altamira e Porto Velho. Em junho de 2017 a Pilot irá inaugurar o seu décimo terceiro CD, em Manaus, que será responsável por atender demandas do norte do país e auxiliar no abastecimento dos CDs da região Nordeste.

O transporte das bebidas Pilot é feita através do modal rodoviário, por veículos de frota terceirizada (transportadora), sendo assim, existem rotas pré-estabelecidas entre os CDs e fretes já fixados com o transportador.

4.1 PROBLEMÁTICA

Por se tratar de um novo CD, a princípio é necessário o envio de um grande volume de produtos para dar início as atividades comerciais. As cotações apontaram que o



custo do transporte rodoviário para esse volume de carga se torna extremamente elevado já que os valores não serão rateados entre os CD's, tornando inviável a utilização do modal nesse primeiro momento. O que nos leva a seguinte questão: Qual modo de transporte deve ser utilizado na operação inicial para realizar o abastecimento do CD Manaus?

No objetivo de minimizar custos com distribuição, a Pilot tem como estratégia de transporte um sistema de rotas compartilhadas entre os CDs, onde os veículos realizam as entregas em esquema de "escalas", de acordo com as demandas e restrições de cada região, dessa forma é possível ratear os custos de transporte entre os CDs. Dentro desse cenário, temos o seguinte questionamento: Qual rota tem o menor custo?

4.2 DADOS

Uma pesquisa foi realizada para identificar alternativas de transporte que atendessem às necessidades da operação inicial de abastecimento do CD Manaus, que consiste no envio de um grande volume de mercadorias. Os modais marítimo e aéreo mostraram-se capaz de atender à solicitação da empresa, a ausência de ferrovias ligando o sudeste ao norte do país fez com que o modal ferroviário não entrasse na lista de opções.

Tabela 01: Frete por Tonelada - Modal Marítimo (Cabotagem)

Frete Modal Marítimo (Cabotagem)		
Origem	Destino	R\$ / Ton
São Paulo	Manaus	R\$ 850,00

Fonte: Autores (2017)

Tabela 02: Frete por Tonelada - Modal Aéreo

Frete Modal Aéreo		
Origem	Destino	R\$ / Ton
São Paulo	Manaus	R\$ 14.500,00

Fonte: Autores (2017)

Tabela 03: Frete por Tonelada - Modal Rodoviário

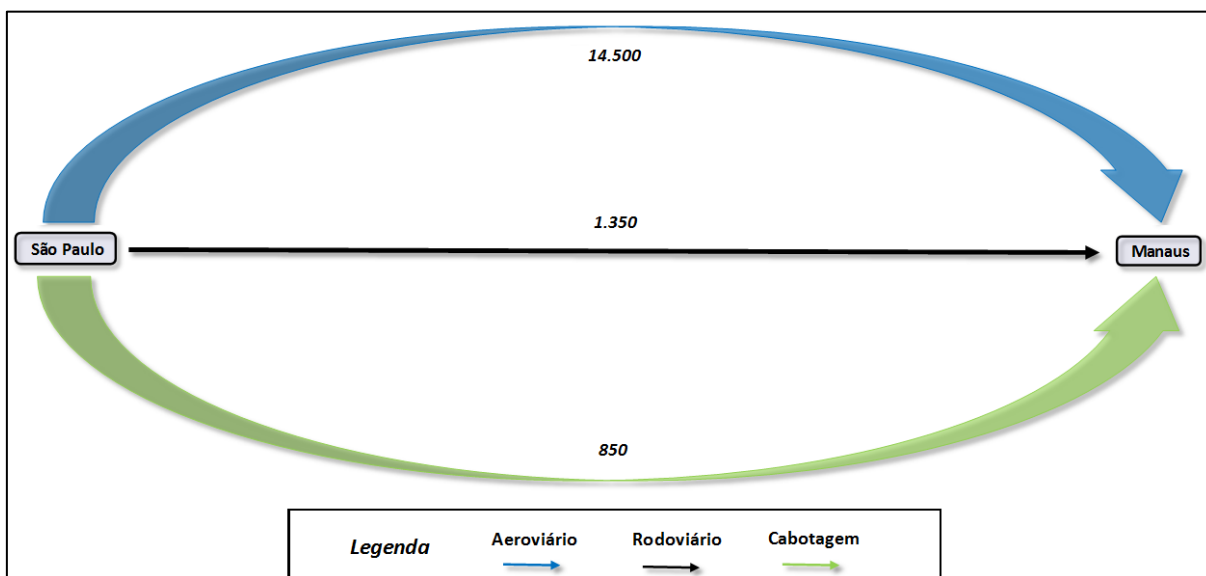


Frete Modal Rodoviário		
Origem	Destino	R\$ / Ton
São Paulo	Manaus	R\$ 1.350,00

Fonte: Autores (2017)

As Tabelas 01 a 03 mostram o resultado da cotação de fretes do tipo cabotagem (modal marítimo), aéreo (modal aéreo) e rodoviário.

Figura 01: Opções de Rotas para o Abastecimento Inicial



Fonte: Autores (2017)

A Figura 01 apresenta as opções de transporte levantadas para realizar o abastecimento inicial do CD Manaus, sendo: flecha azul - modal aéreo, com valor de R\$ 14.500,00 por tonelada; flecha preta – modal rodoviário, com o valor de R\$ 1.350,00 por tonelada; flecha verde - modal marítimo (cabotagem) com o valor de R\$ 850,00 por tonelada.

Tabela 04: Comparativo de Frete para o Abastecimento Inicial

Rota Direta - São Paulo x Manaus	
Modal	R\$ / Ton
Aéreo	R\$ 14.500,00
Cabotagem	R\$ 850,00
Rodoviário	R\$ 1.350,00

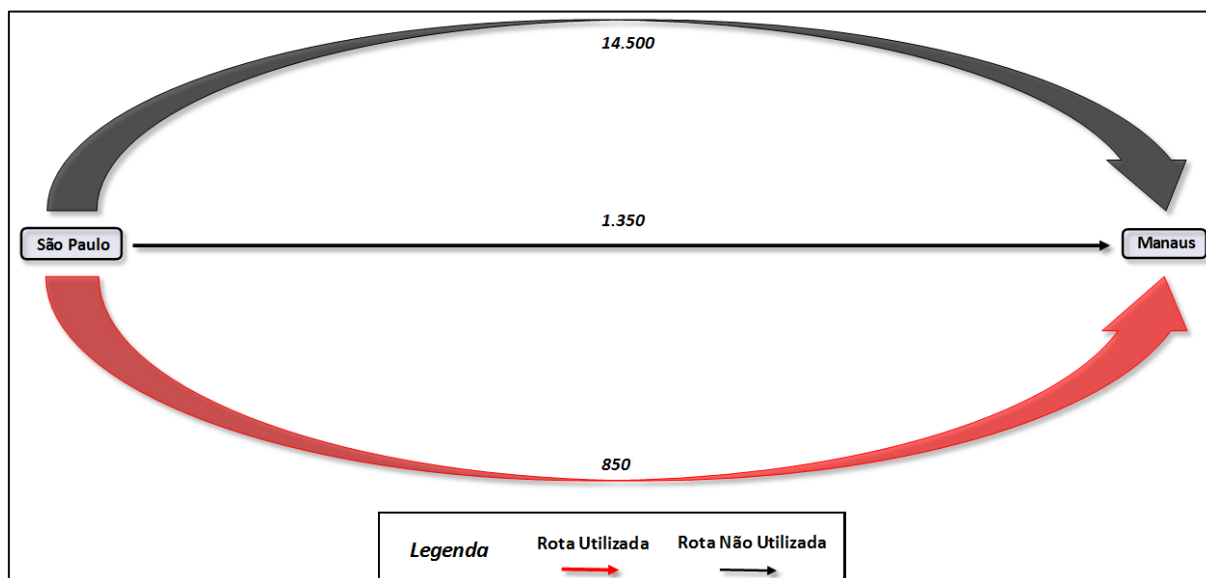
Fonte: Autores (2017)

A Tabela 04 é uma comparação dos valores de frete tipo FOB (frete pago pelo destinatário), para transportar uma (1) tonelada de bebidas entre São Paulo e Manaus.



A comparação entre os custos de frete revela que a opção mais viável para realizar o abastecimento inicial é a cabotagem, dessa forma a Pilot poderá enviar a quantidade necessária para o CD Manaus iniciar suas operações.

Figura 02: Rota Utilizada para o Abastecimento Inicial



Fonte: Autores (2017)

A Figura 02 ilustra a rota que será utilizada para o abastecimento inicial.

O esquema de entregas rotineiras adotado pela Pilot funciona de maneira similar ao sistema de escalas aéreas, ou seja, as entregas obedecem à uma sequência pré-estabelecida, essa sequência é definida a partir da necessidade de cada CD. Para tornar isso possível, os níveis de estoque das filiais são acompanhados pela matriz, que gerencia as informações coletadas e define ações de acordo com os objetivos da empresa. A concentração dos dados na matriz possibilita uma visão ampla do sistema e permite ao setor logístico uma gestão integrada de toda a cadeia de abastecimento. Os pedidos de cada CD são enviados à expedição e nesse contexto a gestão de transportes planeja e otimiza as cargas criando rotas baseadas nos valores para cada trecho do trajeto e nas quantidades solicitadas para cada filial, assim os custos com frete são divididos entre as filiais.

O transporte das bebidas é feito por veículos de frota terceirizada (transportador), onde existem rotas pré-estabelecidas entre os CDs e fretes já fixados com os transportadores. Assim para o problema de abastecimento rotineiro do CD Manaus, foram utilizados como base para atribuição de valor as rotas, uma média entre os



valores cobrados dos transportadores que já prestavam serviços aos demais CD's da Pilot.

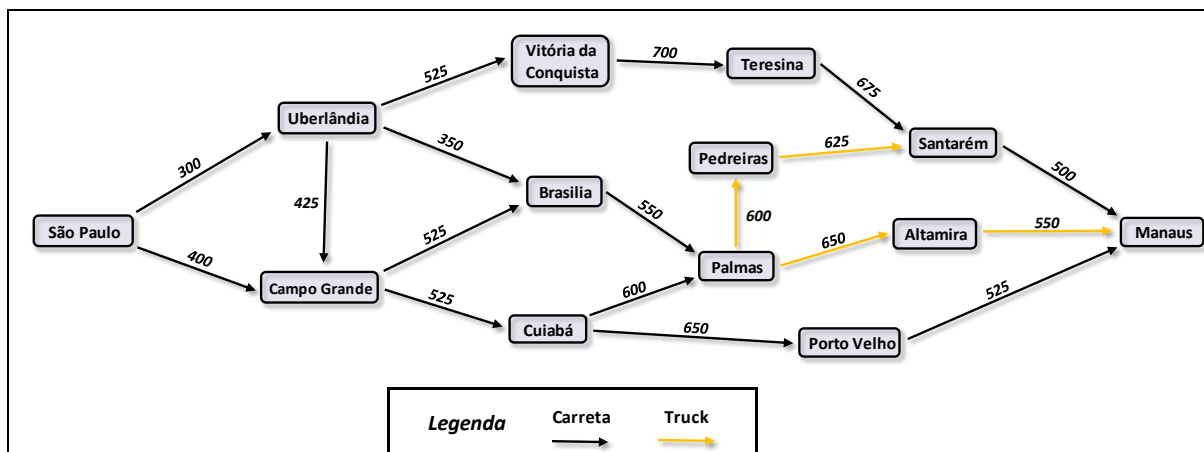
Tabela 05: Frete por Tonelada - Modal Rodoviário

FRETE MODAL RODOVIÁRIO		
Origem	Destino	R\$/Ton
São Paulo	Manaus	R\$ 1.350,00
São Paulo	Uberlândia	R\$ 300,00
São Paulo	Campo Grande	R\$ 400,00
Uberlândia	Vitória da Conquista	R\$ 525,00
Uberlândia	Brasília	R\$ 350,00
Uberlândia	Campo Grande	R\$ 425,00
Campo Grande	Brasília	R\$ 525,00
Campo Grande	Cuiabá	R\$ 525,00
Cuiabá	Palmas	R\$ 600,00
Cuiabá	Porto Velho	R\$ 650,00
Vitória da Conquista	Teresina	R\$ 700,00
Brasília	Palmas	R\$ 550,00
Palmas	Pedreiras	R\$ 600,00
Palmas	Altamira	R\$ 650,00
Porto Velho	Manaus	R\$ 525,00
Teresina	Santarém	R\$ 675,00
Pedreiras	Santarém	R\$ 625,00
Altamira	Manaus	R\$ 550,00
Santarém	Manaus	R\$ 500,00

Fonte: Autores (2017)

Os valores expressos na Tabela 05, são uma média entre preços de três (3) transportadoras reais que atendem as respectivas praças.

Figura 03: Rotas Rodoviárias e Valores de Fretes





Fonte: Autores (2017)

O grafo apresentado na Figura 03, apresenta o esquema de distribuição utilizado pela Pilot, onde os nós (retângulos) representam as cidades onde estão localizados os CDs e os arcos (flechas) representam as rotas utilizadas, os valores contidos referem-se ao custo de transporte de uma (1) tonelada de bebidas, embaladas e unitizadas sendo percorridas por dois tipos de veículos: Carretas (flechas pretas) e Trucks (flechas laranja), conforme legenda.

5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DO MENOR CAMINHO ATRAVÉS DO SOLVER

A ferramenta Solver trabalha de acordo com as necessidades e restrições de cada problemática. Nesse estudo de caso utilizamos o Algoritmo de Dijkstra (Método do Menor caminho), como modelo matemático para designar possíveis soluções e auxiliar a gestão da empresa.

Com base no grafo da Figura 03, modelamos uma planilha indicando os pontos receptores e fornecedores, restringindo os resultados de acordo com a função objetivo, que nesse caso é minimizar o custo. Para modelar uma situação/problema dentro dos critérios do Menor Caminho devemos seguir uma sequência de etapas.

Primeira Etapa: Definir quais serão as variáveis de decisão (caminhos a serem escolhidos) considerando *i* como origem e *j* destino, dessa forma *x_{ij}* é o caminho entre origem e destino.

Segunda Etapa: Definir a função objetivo (*Z*) do modelo, e se ela busca maximizar ou minimizar o resultado. Nesse caso, a função objetivo é de minimização e pode ser representada pela expressão $Z_{min} = x_{ij} + x_{ij} + x_{ij} + \dots$

Terceira Etapa: Definir as restrições do modelo.

Tabela 06: Dados Imputados no Excel

Variáveis de Decisão	XSPUB	XSPCG	XUBCG	XUBVC	XUBBR	XCGBR	XCGCU	XCUPA	XCUPV	XVCTE	XBRPA	XPAPE	XPAAL	XPVMA	XTESA	XPESA	XALMA	XSAMA	Resultados	Restrições	
ZMin	R\$ 300,00	R\$ 400,00	R\$ 425,00	R\$ 525,00	R\$ 350,00	R\$ 525,00	R\$ 525,00	R\$ 600,00	R\$ 650,00	R\$ 700,00	R\$ 550,00	R\$ 600,00	R\$ 650,00	R\$ 525,00	R\$ 675,00	R\$ 625,00	R\$ 550,00	R\$ 500,00	R\$ -	-	
Nó SP	1	1																	0	=	1
Nó UB	1		-1	-1	-1														0	=	0
Nó CG		1	1			-1	-1												0	=	0
Nó CU							1	-1	-1										0	=	0
Nó VC				1						-1									0	=	0
Nó BR					1	1					-1								0	=	0
Nó PA								1			1	-1	-1						0	=	0
Nó PV									1					-1					0	=	0
Nó TE										1					-1				0	=	0
Nó PE												1				-1			0	=	0
Nó AL													1				-1		0	=	0
Nó SA														1	1			-1	0	=	0
Nó MA													1				1	1	0	=	1

Fonte: Autores (2017)



As variáveis de decisão estão destacadas em ROSA na Tabela 06.

A função objetivo está destacada em AZUL na mesma tabela e o resultado da função será apresentado na intersecção entre a coluna 'Resultados' e a linha 'Zmin' destacado em LARANJA.

As restrições estão apresentadas na coluna 'Restrições' destacada em CINZA e os resultados serão apresentados na coluna destacada em VERDE.

5.1 RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 07: Solução – Abastecimento Periódico

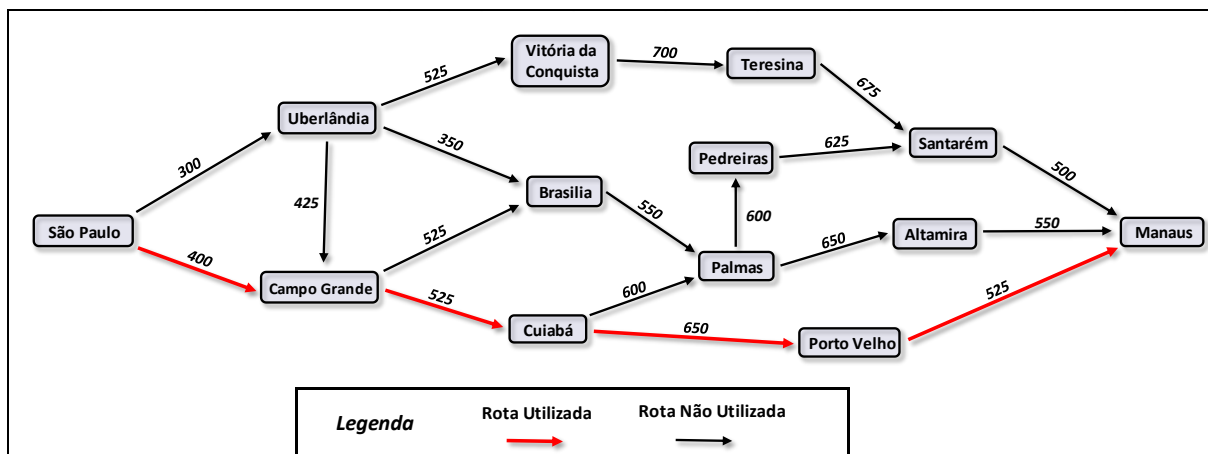
Variáveis de Decisão	XSPUB	XSPCG	XUBCG	XUBVC	XUBBR	XGGBR	XCGCU	XCUPA	XCUPV	XVCTE	XBRPA	XPAPE	XPAAL	XPVMA	XTESA	XPESA	XALMA	XSAMA	Resultado	Restrições
ZMin	R\$ 300,00	R\$ 400,00	R\$ 425,00	R\$ 525,00	R\$ 350,00	R\$ 525,00	R\$ 525,00	R\$ 600,00	R\$ 650,00	R\$ 700,00	R\$ 550,00	R\$ 600,00	R\$ 650,00	R\$ 525,00	R\$ 675,00	R\$ 625,00	R\$ 550,00	R\$ 500,00	R\$ 2.100,00	
Nó SP	1	1																	1	1
Nó UB	1		-1	-1	-1														0	0
Nó CG		1	1			-1	-1												0	0
Nó CU							1	-1	-1										0	0
Nó VC				1						-1									0	0
Nó BR					1	1					-1								0	0
Nó PA								1			1	-1	-1						0	0
Nó PV									1					-1					0	0
Nó TE										1					-1				0	0
Nó PE											1					-1			0	0
Nó AL												1					-1		0	0
Nó SA														1	1			-1	0	0
Nó MA														1			1	1	1	1

Fonte: Autores (2017)

Na modelagem utilizamos a premissa de que, quando o caminho não for utilizado será atribuído o valor de 0 (zero) e quando o caminho for utilizado será atribuído o valor de 1 (um) para a respectiva variável de decisão, esses valores foram apresentados na linha destacada em AMARELO na Tabela 07.

Ainda na Tabela 07, temos a rota com menor custo de frete apresentada na linha amarela, onde o número um (1) indica quais caminhos serão usados para o abastecimento periódico do CD Manaus, partindo da Matriz em São Paulo, passando pelo CDs Campo Grande, Cuiabá e Porto Velho. O custo por tonelada para esse trajeto é de R\$ 2.100,00, sendo que esse valor será dividido de acordo com as quantidades solicitadas por cada CD.

Figura 04: Rotas Utilizadas no Abastecimento Periódico



Fonte: Autores (2017)

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação entre os custos de frete revelou que a opção mais viável para realizar o abastecimento inicial é a cabotagem, que também possui capacidade para envio de grandes volumes de cargas, dessa forma a Pilot poderá enviar a quantidade necessária para o CD Manaus iniciar suas operações, com baixo custo de frete. A cabotagem também se torna uma ótima opção para possíveis transferências futuras.

Já para a distribuição rotineira o transporte rodoviário é altamente eficaz porque atende as particularidades do negócio.

Considerando o método do menor caminho a melhor forma de se distribuir para Manaus é via Campo Grande, Cuiabá e Porto Velho. Estas cidades na região Centro-oeste e Norte são o caminho lógico para Manaus, porém estudos futuros sobre a qualidade das vias devem ser feitos para verificar se essas rotas não possuem custos ocultos não estabelecidos no valor do frete.

Finalmente, pode-se concluir que, dentro do cenário apresentado, os resultados obtidos através da interação do Solver com o método do Menor Caminho são satisfatórios, para a definição de rotas de transporte viáveis, com menores custos possíveis. O estudo pode servir como base para futuras ampliações do sistema de distribuição ou até mesmo uma remodelagem do sistema atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J.R. Tony. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

COSTA, João Paulo et. Al. **Logística**. Universidade de Coimbra, 2010.

GOLDBARG, M.C. LUNA, H.P.L. **Otimização Combinatória e Programação Linear - Modelos e Algoritmos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

HILLIER, S. Frederick; LIEBERMAN, J. Gerald. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 9º Ed. – Porto Alegre: AMGH Editora, 2013.

KEEDI, Samir. **Logística de transporte internacional: veículo prático de competitividade**. 4 ed. São Paulo. Aduaneiras, 2011.

NAVARRO, Fernando de Carvalho. **Excel 2013: técnicas avançadas** – 2º Ed. – Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

CERVIERI, Omar Júnior, et. al. **O setor de Bebidas no Brasil**. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil_P.pdf Acessado em 01 de junho de 2017 as 18:00.

Logística de Transportes. Disponível em: <https://www.portogente.com.br/portopedia/73441-logistica-de-transportes> Acessado em 10 de junho de 2017 as 01:10.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDUSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO – ABIA. **Números Do Setor – Faturamento 2016**. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2016.pdf> Acessado em: 21 de setembro de 2017 as 18:40.



ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DO DESEMBARAÇO ADUANEIRO DE EXPORTAÇÃO DE CARGAS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DE GUARULHOS

ANALYSIS AND PREPOSITION OF CUSTOMS CLEARANCE EXPORT OF CARGO IN THE INTERNATIONAL AIRPORT OF GUARULHOS

Luciano P Souza, Fatec Guarulhos, lucianops75@gmail.com
Nathália Bicalho, Fatec Guarulhos, nathbicalho@hotmail.com
Rodrigo Balseiro, Fatec Guarulhos, digaobalseiro@gmail.com
Dr. Devanildo Damião, Fatec Guarulhos, devanildo@gmail.com

Resumo:

O comércio exterior através modal aéreo tem apresentado grande crescimento nas últimas décadas e o processo de exportação conta com regras que podem torná-lo complexo no tocante ao desembaraço da carga, razão pela qual o exportador se utiliza dos serviços do despachante aduaneiro. O presente trabalho visa explorar a revisão bibliográfica sobre o assunto e analisar na prática o processo de desembaraço na exportação de cargas no Aeroporto Internacional de Guarulhos, através de pesquisa de campo junto aos despachantes aduaneiros, onde após a comparação dos resultados do questionário aplicado, foram compilados os principais problemas enfrentados no processo e para tais foram sugeridas proposições com vistas à mitigação desses problemas e aumento da eficiência no processo.

Palavras-chave: Despacho aduaneiro; exportação; Aeroporto de Guarulhos

Abstract:

The foreign trade through air modal has presented great growth in the last decades and the exportation process has rules that can make it complex in concerning of customs clearance, reason why the exporter uses services of custom broker. The present work aims to explore the literature review about this subject and analyze in practice the cargo export process in International Airport of Guarulhos, through of field research with custom broker where after comparison of questionnaire results were compiled the main problems faced in process and for that, prepositions where suggested with a view to mitigating these problems and increasing efficiency in the process.

Keywords: custom clearance, exportation, Guarulhos Airport



1 INTRODUÇÃO

A globalização impulsionada pela tecnologia promoveu maior integração entre o comércio dos países, a exportação tem tornado o acesso aos produtos, oriundos de diversas partes do globo, cada vez mais facilitado. Entretanto, a viabilidade destes negócios seguem regras diversas tanto no país do importador quanto no país do exportador. No Brasil o principal órgão governamental responsável pelos procedimentos de exportação é a Receita Federal. Para que a carga saia do país com destino a outros países há a necessidade de passar pelo procedimento de exportação conhecido como desembaraço e é realizado por agentes específicos: o despachante aduaneiro.

Empiricamente, são notadas diversas reclamações sobre os processos de despacho, sendo que alguns atribuem à questão alfandegária parte significativa do custo Brasil. Todavia, tornam-se necessários estudos com base científica para responder: Qual a natureza dos processos e suas características e as mudanças que poderiam otimizar este processo?

A premissa do trabalho é que existe espaço para melhorias no processo dentro da perspectiva do operador aduaneiro, principal ator do processo de despacho e que as mudanças tecnológicas e gerenciais permitem otimizar este processo.

Este trabalho tem como objetivo principal analisar os processos do despacho aduaneiro no Aeroporto Internacional de Guarulhos, a metodologia utilizada foi a análise documental, a revisão de bibliografia especializada e pesquisa de campo com despachantes atuantes no aeroporto, ao final é feita uma contribuição com uma proposta de novos processos. A entrevista foi realizada com protocolo estruturado, com o objetivo de analisar procedimentos realizados no aeroporto, servindo de base para a proposição de novos processos e procedimentos, os resultados são discutidos e analisados nas considerações finais.

Inicialmente, o trabalho traz informações sobre o comércio exterior, contextualizando o tema, em seguida são observadas informações sobre o transporte de cargas no modal aéreo e os procedimentos alfandegários para que os produtos comercializados deixem o país de origem rumo ao seu destino, realizados junto aos órgãos públicos pelo profissional competente: o despachante aduaneiro.



2 REVISÃO NA LITERATURA

2.1 O COMÉRCIO EXTERIOR

O comércio exterior existe desde que o homem passou a explorar novos horizontes e a ter contatos com outros povos. Atualmente, com o aumento das tecnologias de informações e de transportes e o estreitamento das relações entre países, ele tem se intensificado como jamais visto. Conforme ensina DIAS e RODRIGUES 2012, após a Segunda Guerra Mundial, no ano de 1944 em Bretton Woods, EUA, foi finalizado um acordo que tinha como principal objetivo proporcionar entendimentos de reconstrução econômica internacional, tendo como base três instituições internacionais, FMI (Fundo Monetário Internacional) voltado para a manutenção da estabilidade das taxas de câmbio, Banco Mundial ou Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e a Organização Internacional do Comércio (OIC), em uma conferência realizada em Havana, em 1948 os países presentes assinaram um Estatuto que estabelece o objetivo da OIC, que não foi ratificada pelo Congresso dos EUA, porém um acordo provisório negociado em 1947 também em Havana e chamado de General Agreement on Tariffs and Trade (Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio) ou GATT, que deu origem à Organização Mundial do Comércio (OMC), que se apresenta como instituição internacional multilateral com o objetivo de tornar o comércio internacional mais integrado, estável e viável.

Tomando os elementos listados nas Convenções de Haia e Viena, podemos conceituar uma operação de compra e venda internacional como aquela em que dois ou mais agentes econômicos sediados e/ou residentes em países diferentes negociam uma mercadoria que sofrerá um transporte internacional e cujo resultado financeiro sofrerá uma operação de câmbio. (SOARES, 2004).

Nesse passo temos duas operações a de venda e a de compra, ou seja, a exportação e a importação. Trataremos das exportações pelo modal aéreo no presente trabalho, anotando que conforme MINERVINE (2008), “A maior vantagem da exportação é possibilitar o confronto com outras realizadas, outros concorrentes, outras exigências”, tratando-se de um assunto importante para o desenvolvimento



do país gerando possibilidades de ampliação de negócios às empresas locais. Exemplificamos essa importância com os dados de exportação de todos os modais no Brasil e no Aeroporto de Guarulhos (somente modal aéreo) na Tabela 1.

Tabela 1: Volumes exportados (em toneladas).

	Brasil	Cumbica
Exportação 2015	637.627.058.322	235.693
Exportação 2016	645.317.759.066	241.001

Fonte: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços e Grucargo

2.2 DESPACHO ADUANEIRO DE EXPORTAÇÃO

Despacho Aduaneiro é o procedimento fiscal mediante o qual é verificada a exatidão dos dados declarados pelo despachante sobre a mercadoria, em relação aos documentos apresentados e a legislação vigente (LUDOVICO 2013). Ou seja, despacho aduaneiro é um serviço prestado por um profissional ou empresa, que fica responsável por cuidar de todo o processo de importação e exportação de mercadorias.

Os despachantes aduaneiros, segundo VIERA (2002), “São pessoas com capacidade legal perante a autoridade aduaneira que atuam no despacho aduaneiro de mercadorias na exportação e importação. Deverão portanto, no caso do Brasil, estar cadastradas junto à Receita Federal.” Esse profissionais são imprescindíveis no processo e, conforme SOARES (2004) “devem ser avaliados, para fins de contratação, em sua especialização, nome no mercado, porte, eficiência de serviços, nível de comunicação e respostas às demandas” e ainda sobre os despachantes

Esses profissionais são extremamente importantes porque vão zelar pelo transporte, pela armazenagem e pelo seguro das cargas e dos processos aduaneiros, e poderão inclusive responder a eventuais consultas sobre legislação aduaneira. (SOARES, 2004).



Podemos então afirmar que o despachante aduaneiro tem total autonomia para resolver todos os procedimentos de transporte da carga e procedimentos burocráticos que contam com órgãos como Receita Federal, Anvisa, e outros órgãos públicos que possam estar envolvidos na categoria. É de suma importância essa relação com os órgãos, pois qualquer coisa ilegal, fora de contexto ou de ética, mesmo que realizada não intencionalmente, pode trazer graves problemas tanto para o despachante, quanto para a empresa, quanto para a comunidade como um todo, pois se é realizado o transporte de uma carga via modal aéreo e essa carga não está dentro de qualquer que seja a regulação necessária para sua categoria, ela pode ocasionar graves danos a comunidade e ao meio.

Quando uma mercadoria entra ou sai de um país, o despachante aduaneiro deve estar presente para apresentar toda a documentação necessária e realizar a liberação dessa carga. Ele deve atuar na escolha do melhor modal para o transporte dessa carga, seja ela importada ou exportada. Se uma carga está entrando em nosso país, o único modo de ela sair da aduana é via terrestre. Se essa carga for exportada para outro país, os modos que podem ser utilizados são ferroviário (dentro de um mesmo continente), marítimo ou aéreo.

2.3 ETAPAS DO PROCESSO DE EXPORTAÇÃO

A exportação pelo modal aéreo tem grande importância nas exportações e tem se intensificado nos últimos anos.

A principal vantagem do transporte aéreo é sua maior rapidez, o que facilita a utilização de estratégias *just in time*, com a consequente redução de custos de estoque e sua influência no capital de giro, por isso é o modal mais indicado para mercadorias de alto valor e pouco peso/volume e para o transporte de amostras e mercadorias urgentes. (VIEIRA, 2002).

No aeroporto de Guarulhos, as cargas são desembarçadas no Teca Gru. De acordo com a Concessionária Gru Airport, que administra o aeroporto de Guarulhos hoje, o Teca Gru é o maior complexo logístico aeroportuário do Brasil, e desempenha um papel muito importante na logística brasileira, pois interliga 29



países, todas as capitais e principais cidades brasileiras através de mais de 750 voos diários, operados por 46 empresas aéreas nacionais e internacionais.

Coberto por uma área de 97 mil m², o Teca Gru movimentava produtos de diversos segmentos, e sua localização em Guarulhos é favorável, pois dá acesso a importantes rodovias que ligam o aeroporto a todo o país. O Teca está representado na Figura 1

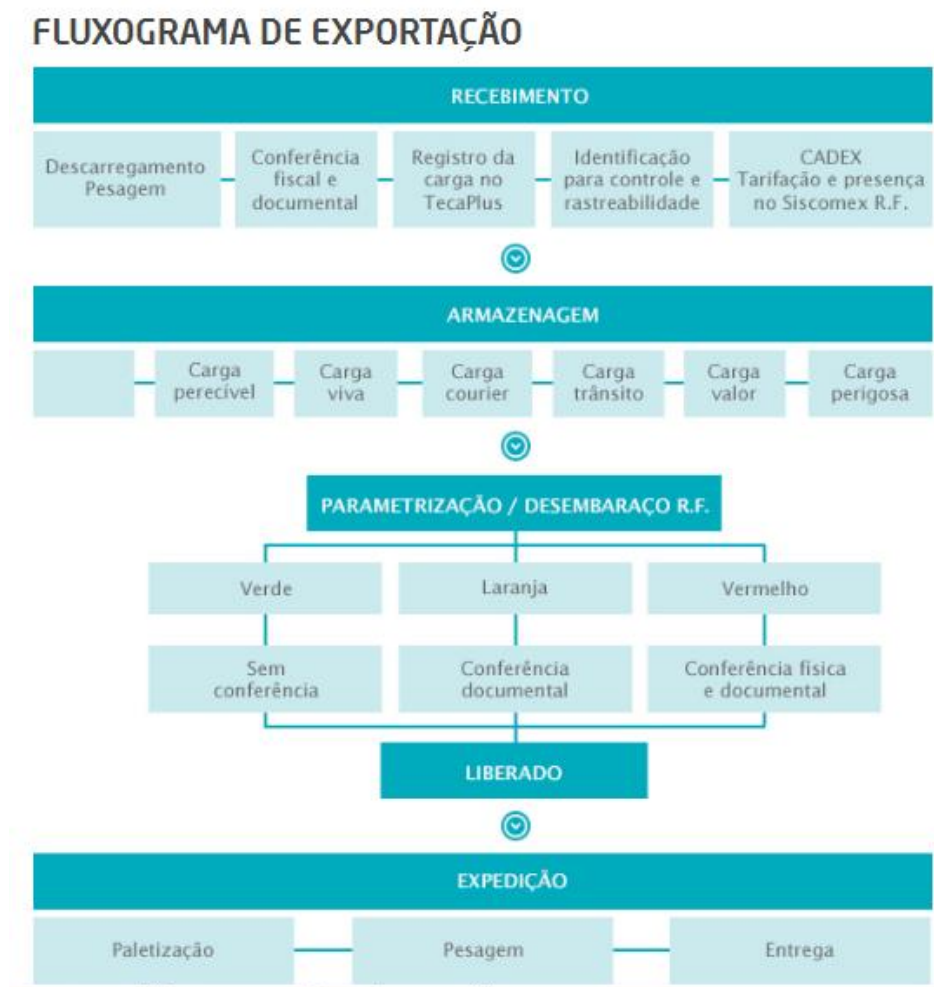
Figura 1 – Teca Gru.



Fonte: <http://www.grucargo.com.br/terminal-de-cargas.aspx>

A figura 2 apresenta o fluxograma do processo de exportação da Gru Airport.

Figura 2 – Processo de exportação.



Fonte: <http://www.grucargo.com.br/processo-deexportacao.aspx>

2.4 RECEBIMENTO

O despachante deve contratar o transportador aéreo de sua preferência. O recebimento da carga é efetuado mediante apresentação do conhecimento de transporte aéreo AWB. Tendo conhecimento deste documento o Teca Gru efetua a verificação física da carga: confere as etiquetas de identificação no lote, tipo de embalagem, volumes, aferição do peso e identificação de possíveis avarias.

As cargas perecíveis e/ou vivas são recebidas pelo Teca Gru somente após a confirmação de embarque. Nos casos em que o recebimento dessas cargas demande algum equipamento especial, o mesmo deve ser providenciado junto à companhia aérea antecipadamente. Essas cargas poderão ser inspecionadas pelos

órgãos anuentes: Ministério da Agricultura e da Saúde, Ibama, Comissão Nacional de Energia Nuclear, entre outros, antes do desembaraço pela Receita Federal.

As cargas perigosas devem estar acondicionadas em embalagens padronizadas pela IATA, acompanhadas do Certificado de Mercadorias Perigosas (Shipper's Declaration). Após a verificação física e documental, as informações são inseridas no sistema do Teca Gru, que emite uma etiqueta com código de barras, permitindo o armazenamento e rastreabilidade da carga.

Após o recebimento da carga é efetuado o registro de Presença de Carga no sistema Siscomex com base na numeração da DDE/DSE (Declaração de exportação e Declaração simplificada de exportação). Com a Presença de Carga registrada, o despachante deve começar os trâmites para o desembaraço da carga junto à Receita Federal.

2.5 ARMAZENAGEM

Depois de cumpridas as etapas no recebimento, a carga é direcionada para armazenamento no Teca em um dos setores de armazenagem, seguindo critérios como peso, cubagem, tipo de embalagem ou natureza da carga. Permanece armazenada, à disposição da cia aérea, até que ocorra sua solicitação de “puxe”, ou ainda, à Receita Federal para conferência da carga.

2.6 PARAMETRIZAÇÃO

Para que ocorra o desembaraço da carga e sua consequente autorização para embarque, o exportador deve apresentar a documentação (AWB, HAWB, nota fiscal, RE, DSE, entre outros) ao agente da Receita Federal, que irá analisar o processo, e o destinará por meio da parametrização, a um dos canais de verificação.

- ✓ Canal verde – a carga é desembaraçada sem nenhuma conferência;
- ✓ Canal amarelo/laranja – o desembaraço apenas pode ser obtido após verificação documental;
- ✓ Canal Vermelho – o desembaraço apenas pode ser obtido após verificação física e documental da mercadoria.

2.7 EXPEDIÇÃO

Após passar pela parametrização e ser liberada, o Teca Gru entrega a carga à companhia aérea para que seja providenciada a paletização, após a apresentação dos seguintes documentos:

- ✓ Manifesto de carga (relação das cargas), com seus respectivos conhecimentos aéreos (AWB, MAWB, HAWB)
- ✓ Comprovação de liberação realizada pela Receita Federal, quando for liberado fora do sistema Siscomex.

Após analisar a documentação apresentada juntamente com a confirmação do pagamento das tarifas devidas, o Teca Gru, realiza a confirmação por meio de consulta ao Siscomex e disponibiliza a carga para embarque.

A paletização da carga é realizada de acordo com a supervisão e orientação do agente da companhia aérea. Todos os equipamentos são pesados na saída, antes do embarque, para balanceamento e segurança de voo.

O serviço de movimentação dos equipamentos aeronáuticos do Teca para a pista e o carregamento da aeronave é efetuado diretamente pela companhia aérea ou empresas auxiliares contratadas.

Após a confirmação do embarque da carga no Siscomex, o transportador envia eletronicamente os dados do embarque para o Sisbacen (Sistema de informações do Banco Central), subsidiando a emissão do Comprovante de Exportação – CE.

3 PESQUISA DE CAMPO

Para verificação das práticas adotadas na exportação foi realizada pesquisa de campo, a qual foi constituída de questionário estruturado com base na literatura. As variáveis selecionadas e os de mais aspectos da pesquisa estão presentes na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Variáveis de pesquisa

Variável	Aspecto no regime aduaneiro	Literatura Consultada	Questão
Legislação	Cumprimento das normas	Receita Federal do Brasil	1
Responsabilidades	Papéis do despachante aduaneiro	Logística Internacional	2
Estruturação	Etapas do processo e função	Logística Internacional	3
Riscos	Responsabilidades	Logística Internacional	4
Processo	Problemas no processo	Receita Federal do Brasil	5
Tipos de cargas	Diversificação e tratamento de cargas	Logística Internacional	6
Riscos Sanitários	Aspectos sanitários das cargas	Vigilância Sanitária	7
Processo	Diversificação e extensão do processo	Comércio Exterior Brasileiro	8
Legislação	Aspectos ilícitos envolvendo produtos	Receita Federal do Brasil	9
Legislação	Capacitação do agente	Receita Federal do Brasil	10
Processo	Aspectos documentais	Receita Federal do Brasil	11



3.1 QUESTÕES

- ✓ 1 - Atualmente o despacho aduaneiro de cargas atende à legislação vigente?
- ✓ 2 - Onde começa e onde termina a responsabilidade do despachante aduaneiro?
- ✓ 3 - Qual o papel do despachante nas etapas do processo?
- ✓ 4 - Caso uma carga seja extraviada (perdida) quem responde é o despachante aduaneiro. É ele quem resolve?
- ✓ 5 - Qual o principal problema enfrentado no processo?
- ✓ 6 - Como a natureza e o tratamento de carga afetam o processo?
- ✓ 7 - É Comum uma carga ser barrada por normas sanitárias ou fitossanitárias?
- ✓ 8 - Com qual assessoria você conta para resolver os trâmites burocráticos junto aos órgãos públicos envolvidos no processo?
- ✓ 9 - Caso encontre alguma ilegalidade na carga qual o procedimento?
- ✓ 10 - O que é necessário para atuar como Despachante Aduaneiro?
- ✓ 11 - A RE, DE e DSE, acabam atrasando, dificultando ou atrapalhando o processo de exportação?

3.2 PERFIL DOS RESPONDENTES

A pesquisa em questão foi realizada com cinco despachantes aduaneiros de empresas diferentes que atuam no Aeroporto Internacional de Guarulhos, devidamente qualificados pela Receita Federal, com mais de dez anos de representação no setor e que atuam com diversos clientes e companhias aéreas.

3.3 APLICAÇÃO DA PESQUISA

As questões foram aplicadas entre os dias 09 e 30 de setembro de 2017 com as perguntas enviadas aos entrevistados e respondidas livremente sem viés, apenas focadas nos assuntos relevantes ao presente trabalho.

4 RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, foi possível observar que o trabalho dos despachantes aduaneiros é imprescindível no processo de



desembaraço de cargas para exportação. O sistema legal, assim como os softwares utilizados pelos despachantes, atende parcialmente suas necessidades, pois apesar de a legislação e a IN serem iguais para todas as unidades, cada unidade da Receita Federal trabalha de maneira diferente. Apurou-se que a responsabilidade do despachante é bem ampla durante o processo, começando desde o aviso da compra ou venda da mercadoria para o mercado externo, analisando documentações e condições visando evitar possíveis problemas, ficando responsável pela carga até sua liberação, isentando-se em casos ilícitos.

Como representante legal, o despachante tem atuação imprescindível para resolução dos processos, principalmente quando ocorre algum problema, pois ele precisa entregar a carga rápido e com o menor gasto extra possível.

No caso de uma carga ser extraviada, existem duas situações possíveis. Antes do registro da DE a responsabilidade pelo extravio é da companhia aérea e do agente de cargas. Após o registro, a responsabilidade é do despachante, mas geralmente existe seguro para se proteger do extravio.

Em relação ao principal problema enfrentado no processo, analisamos os cinco mais citados. Foram eles:

- ✓ Falta de pessoas qualificadas e que conheçam o mínimo necessário para atuar com comércio exterior
- ✓ Cargas indisponíveis
- ✓ Canal amarelo/vermelho
- ✓ Avarias na carga
- ✓ Corte de perecíveis

A falta de pessoas qualificadas no mercado é um grande problema, pois se o colaborador do aeroporto ou da companhia aérea não souber direito o que está fazendo, pode trazer grandes problemas para o despachante. Muitas vezes, a análise incorreta ou incompleta de processos e documentos feita tanto pela companhia, quanto pelo aeroporto, quanto pelo cliente, acaba gerando problemas na hora de enviar a carga, e se esta carga estiver indisponível no sistema por qualquer razão, ela não é enviada até o processo ser resolvido, o que muitas vezes sobra para o despachante resolver. Ainda nessa linha de pensamento, por saberem falar outra língua, muitos colaboradores acabam tratando da parte de comércio exterior



sem entender 70% do que estão fazendo, e com isso, acabam cometendo muitos erros trazendo prejuízo e retrabalho para o despachante.

A questão de cargas indisponíveis também é um grande problema, pois existe uma gama grande de indisponibilidades que a carga pode vir a sofrer. Algumas das que dão dor de cabeça para os despachantes são:

- ✓ Indisponibilidade 22 (Divergência de peso) -> Essa ocorre quando uma carga tem seu peso informado no sistema divergente ao que está informado no seu documento. Quando uma carga trânsito, vinda de território nacional, fazendo trânsito em Guarulhos para seguir para o exterior chega com divergência de peso, essa indisponibilidade acaba sendo retirada aqui em GRU junto à Receita Federal, mesmo tendo sido erro da origem, pois se a divergência de peso não for menos que 20% (pois é o tanto permitido de divergência pela Receita Federal Brasileira para uma carga seguir sem gerar indisponibilidade) ou se não for retirada a indisponibilidade a carga não segue. Ocorre na maioria das vezes por falta de atenção, pois um único zero digitado a mais ou a menos faz uma diferença tremenda no peso da carga. Por exemplo, a carga pesa 1000 kilos. Por um zero errado ela passa ou para 100 kg ou para 10000 kg, ficando fora do padrão dos 20% de tolerância, portanto, gera essa indisponibilidade.
- ✓ Indisponibilidade 23 (Divergência de volumes) -> Essa ocorre quando a carga tem a quantidade de volumes informado no sistema divergente ao que está informado no documento. É uma situação parecida com a IND 22 e também é retirada junto à Receita Federal.
- ✓ Indisponibilidade 25 (Carga alterada após a chegada do veículo) -> Essa ocorre quando uma carga precisa por algum motivo ser alterada após a chegada da aeronave. Para a carga seguir, a indisponibilidade deve ser retirada junto á Receita Federal.

Quando uma carga cai em algum canal sem ser o verde, como canal amarelo ou vermelho, ela pode levar até 48 horas para ser inspecionada e liberada pelo fiscal da Receita Federal, o que acaba atrasando o envio da carga e a insatisfação do cliente. Uma carga pode cair em outro canal por qualquer desconfiança que o fiscal tenha em relação à documentação ou à própria carga.



As avarias costumam atrasar e muito o processo. Dependendo da avaria a carga precisa até ser substituída.

Figura 3 - Tabela de códigos de avarias do mantra/Siscomex

CÓDIGOS DE AVARIAS
A = Diferença de Peso
B = Lacre Violado
C = Amassado
D = Vazamento
E = Quebrado
F = Rasgado
G = Refitado
H = Furado
I = Aberto
J = Molhado
K = Despregado
L = Repregado
M = Indícios de Violação
N = Riscado
O = Sensor de Impacto Ativado
P = Sensor de Inclinação Ativado
Q = Carga Recebida com Alteração de Informação
R = Indícios de Deterioração
S = Carga Lacrada Pelo Fiel Depositário

Fonte: http://www.rmseguros.com.br/cod_mantra.htm

O corte de cargas já é um dos maiores problemas no envio da carga, corte de perecíveis então nem se fala. Uma carga pode ser cortada de um voo por não ter mais espaço no porão da aeronave, por estar indisponível ou com qualquer outro problema que impeça seu seguimento. Quando ocorre o corte de perecíveis é necessária toda uma realocação da carga para a geladeira e tem que ser feita de forma rápida e cautelosamente, pois é uma carga extremamente sensível onde qualquer impacto pode causar problemas.

Já em relação ao modo como a natureza e o tratamento da carga afetam o processo obtivemos como resultado que elas afetam totalmente o processo, pois toda carga demanda de um tratamento especial de manuseio, armazenagem, temperatura, validade e afins, e dependendo de sua natureza (seca, perecível, perigosa, armas, radioativos, etc) ou tratamento, elas acabam demandando mais atenção e mais cuidado, afetando diretamente o processo.



Em resposta à questão levantada sobre a carga ser barrada por normas sanitárias ou fitossanitárias, é comum uma carga que não esteja atendendo as legislações sanitárias ir para perdimento ou incineração.

No caso da resolução dos trâmites burocráticos, cada comissária de despacho aduaneiro tem um departamento jurídico especializado no segmento de assessoria ao despachante, assim como o regulamento aduaneiro e a própria experiência do despachante.

Caso encontre alguma irregularidade na carga, o despachante deve informar à Receita Federal via Retificação Espontânea para que ela realize os devidos procedimentos cabíveis.

Em resposta à questão levantada sobre o que é necessário para atuar como despachante obteve-se respostas em mais de uma visão do assunto. Da visão legislativa, o despachante deve ser credenciado, e ter a nomeação adquirida através de um processo solicitado pela Receita Federal, ser apresentado ao setor responsável e após análise, será determinado se o mesmo está apto para exercer a função, e assim que o seu certificado digital é validado, todo o processo já começa a ser feito em seu CPF. Já da visão experiente, o despachante deve estar ligado com direito, informática, contabilidade, administração e logística, deve ter um raciocínio rápido e conseguir traçar o melhor trajeto possível para entregar a sua carga no menor tempo e com menor custo possível, e deve também ter conhecimentos técnicos sobre os produtos dos seus clientes, já que toda carga tem sua singularidade.

Todos os despachantes entrevistados concordaram no fato de a RE, DE e DSE não atrapalharem o processo, mesmo já tendo conhecimento da DUE, que já está sendo adotada e veio para substituir as três regulações para o despacho atuais.

5 PROPOSIÇÃO – MELHORIAS

Mesmo conhecedor do processo e seus principais problemas, não existe garantia da viabilidade das potenciais soluções, dado que existe a racionalidade limitada do homem com grandes impactos nas atividades. As propostas a seguir foram elaboradas pelos próprios autores da pesquisa, sendo que possuem experiência por desenvolverem atividades no aeroporto de Guarulhos e com vivência e



conjuntamente a contribuição de um operador da justiça, especificamente um oficial de justiça tendo amplo conhecimento em legislação e Receita Federal.

Proposta para o problema 1 - Falta de pessoas qualificadas e que conheçam o mínimo necessário para atuar com comércio exterior.

É claro que a solução para essa questão é óbvia, mas as vezes precisa ser dito para uma pessoa “Ei, vai fazer alguma coisa da sua vida”. Talvez o problema seja que apesar de elas ouvirem isso, elas vão fazer alguma coisa mas não se preocupam se estão fazendo direito ou não. Talvez o melhor fosse dizer “Ei, vai fazer alguma coisa da sua vida mas faz direito”. Será que isso mudaria alguma coisa? A verdade é que muitas pessoas que vivem na sua zona de conforto não se importam com os problemas dos outros. Mas, desde que o país entrou em crise, esse quadro mudou um pouco, mas ainda muito pouco em relação ao que se deve mudar. As pessoas devem se preocupar não apenas com a empresa, querendo fazer o seu trabalho direito por causa da empresa ou para receber o seu salário no final do mês, mas sim por si mesmas, para depois de um trabalho bem feito terem a certeza que aquele sucesso foi graças a elas. Pra isso existem centenas de cursos em diversos segmentos de atuação no mercado, para que elas se qualifiquem e entendam que, para conseguir o melhor emprego, você deve ser o melhor, mas entendam também que outras pessoas dependem do trabalho delas e ele precisa ser bem feito, afinal, muito ajuda quem não atrapalha não é mesmo? Então o que levaria uma empresa a manter um funcionário procrastinador e que faz tudo errado? Isso mesmo, nada. Por isso aqueles que ganham no mercado são os melhores, que vestem a camisa da empresa, se qualificam e dão o seu melhor. Evidente que isso deve ser visto do lado empresarial também, pois muitas vezes o funcionário quer ser o melhor naquilo que a empresa está pedindo, e pra isso, ela mesma deve qualificá-lo. Então voltando à nossa questão principal, a solução para resolver o problema de pessoas pouco qualificadas é a própria pessoa querer ser a melhor e ir atrás de qualificação e a própria empresa querendo o melhor, capacitar e treinar seus colaboradores, lhes mostrando o quanto eles são importantes e o quanto é melhor e mais eficiente um trabalho bem feito.

Proposta para o problema 2 – Cargas indisponíveis

Para esse tipo de problema a qualificação do colaborador conta muito também, pois muitas vezes as indisponibilidades ocorrem por falta de atenção, portanto, investir



em qualificação dos funcionários é fundamental para reduzir o número de cargas indisponíveis. Mas é claro que não é só isso, podem ocorrer dezenas de problemas que deixem uma carga indisponível, então dar sempre atenção aos detalhes, pois eles podem fazer toda a diferença dependendo da carga, se antecipar aos possíveis problemas que possam ocorrer e se preparar para resolvê-los da maneira mais eficiente e eficaz possível são soluções que podem mitigar o problema.

Proposta para o problema 3 – Canal amarelo/ vermelho

Nesse caso já não entra tanto à questão do colaborador em sí, entra mais a parte burocrática e de fiscalização. É claro que a fiscalização não deve ser reduzida de forma alguma, pois ela é de suma importância para todo e qualquer processo aduaneiro que ocorra no país, não podemos nos dar ao luxo de trazer de volta uma doença já erradicada aqui por exemplo, então o que pode ser melhorado nesse caso é a parte burocrática. É burocracia demais para problemas de menos, na verdade os problemas surgem por causa da burocracia, que acaba atrasando os processos. A solução então seria, diminuir a parte burocrática desnecessária, substituindo o acúmulo de papel por meios digitais e substituindo a parte burocrática desnecessária por uma mais eficaz, como é o caso da DUE por exemplo, ela veio para substituir as atuais RE, DE e DSE, mas ainda não foi aderida em todas as empresas pois muitas delas estão temerosas em mudar todo o processo com o qual estão acostumadas a fazer a anos, por algo ainda desconhecido. Mas a DUE vai na verdade facilitar a vida das empresas, já que vai reunir todos os documentos necessários em uma leva só, diferentemente das atuais RE, DE e DSE, que são três levadas separadas mas que contém diversos documentos repetidos. A DUE vai agilizar todo o procedimento a trazer ganhos para o exportador em relação ao tempo, tempo de juntada dos documentos, tempo de montagem dos processos, e por aí vai. Outro ponto a ser considerado é o de contratação de mais servidores ou o melhor aproveitamento daqueles atuantes.

Proposta para o problema 4 – Avarias na carga

As avarias podem deixar de ser um problema tão grande quando houver um maior cuidado da companhia aérea no manuseio e transporte das cargas, pois a maior parte das avarias ocorre na aeronave por conta de a carga estar mal alocada. Portanto a solução é a questão da qualificação, é o colaborador da companhia aérea saber que ele deve tomar total cuidado com a carga que está sendo transportada e



também uma punição plausível ao colaborador que trabalhar com uma carga de qualquer jeito, para que ele saiba que não deve fazer de novo.

Proposta para o problema 5 – Corte de perecíveis

Os perecíveis que são cortados do voo trazem muita dor de cabeça para todos os envolvidos, o despachante que não despacha a carga, a companhia aérea que não transporta, o cliente que não recebe, e por ser uma carga com prazo de validade extremamente curto, pode acabar estragando nesse meio tempo, trazendo prejuízos pra todo mundo. A solução para que isso não ocorra então, é dar uma atenção especial para esse tipo de carga, sempre quando souber que ela vai chegar, já se prontificar em analisar seu estado e resolver qualquer problema o mais rápido possível, e entrar em um acordo com o cliente também pode ajudar muito, para que o cliente avise com antecedência que a carga que vai passar pelo trânsito é perecível e deve ser tratada com prioridade.

Todas as propostas são simples, o difícil talvez seja a conscientização pessoal de cada colaborador em entender que ele faz toda a diferença no processo então deve fazer tudo com máxima cautela. A única que exigiria gasto financeiro seria a desburocratização, sendo necessário investir em meios digitais para deixar o processo mais rápido e até mesmo favorável ao meio ambiente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atual situação do comércio exterior atual com os estreitamentos das relações entre mercados internacionais, há conseqüentemente um aumento na competição por estes mercados e a maneira como os governos tratam o comércio exterior com regulamentos e normas podem ser determinantes, levando em conta que o comércio entre países é um grande gerador de giro de capital, favorecendo as economias envolvidas. Aliados a este estreitamento há o aumento de cargas transportadas pelo modal aéreo que embora não seja o mais adequado a cargas de baixo valor agregado, tem se tornado a solução mais viável para cargas urgentes e de alto valor agregado com pequenos volumes. Com o presente trabalho foi analisado o procedimento de desembarço da carga no Terminal de Cargas do Aeroporto Internacional de Guarulhos, no Estado de São Paulo, que foi responsável pela movimentação de pouco mais de 240 mil toneladas de cargas no processo de exportação, objetivando a contribuição para o conhecimento do processo de



despacho de cargas aduaneiras no citado aeroporto. Para analisar os fatos de maneira mais precisa foi elaborada pesquisa de campo, com elaboração de questionário, com o objetivo de coletar as informações de despachantes aduaneiros, que são os profissionais responsáveis pelo desembaraço da carga, com vistas a verificar a atualidade do processo (referendado na literatura), que pela sua própria dinâmica necessita e constantes revisões. Os resultados da pesquisa foram compilados e obtidos cinco pontos considerados mais críticos no processo: Falta de pessoas qualificadas para atuar com comércio exterior; Cargas indisponíveis, que são as divergências entre o documento e o físico; Canal amarelo/vermelho, que ocorre quando a Receita Federal necessita conferir de maneira mais detalhada a carga e seus documentos; Avarias na carga, ou danos físicos que atrasam e até impedem a conclusão do processo; Cortes de perecíveis referem-se ao não embarque de cargas perecíveis que por sua própria característica, tem como vital o seguimento do cronograma, podendo gerar problemas de relocação e de perdimento da carga.

Para os problemas mencionados acima foram feitas proposição com vistas a sua diminuição com conseqüente melhoria do processo. Tais melhorias correspondem a melhor qualificação de profissionais e investimentos das empresas envolvidas, procedimentos menos burocráticos nos setores públicos e investimentos em tecnologia e servidores, melhores práticas dos envolvidos no processo. Processos que exigem a intervenção humana estão suscetíveis a um percentual de erro, quanto mais manual o processo maior essa suscetibilidade. Processos automatizados diminuem o percentual de erro, entretanto os custos nem sempre tornam tais processos atrativos, então os investimentos em tecnologia que dão suporte aos trabalhos manuais parecem mais adequada no momento e ao próprio procedimento na movimentação e desembaraço de carga.

O trabalho demonstra e reforça a ideia de que investimentos são necessários no Brasil para capacitar mão de obra para diversos setores, inclusive no modal de transporte aéreo analisado, bem como a necessidade de procedimentos mais transparentes e eficientes envolvendo os setores públicos que muitas vezes estão defasados em comparação com o setor privado, isso tudo para tornar o país cada vez mais competitivo no âmbito do comércio internacional.



REFERÊNCIAS

LUDOVICO, NELSON. **Logística Internacional: um enfoque no comércio exterior**. 3ª Edição, São Paulo, 2012, Editora Saraiva.

VAZQUEZ, JOSÉ LOPEZ. **Comércio Exterior Brasileiro**. 11ª edição, São Paulo, 2015, Editora Atlas.

SOARES, CLÁUDIO CÉSAR. **Introdução ao comércio exterior: fundamentos teóricos do comércio internacional**. São Paulo, 2004, Editora Saraiva

DIAS, REINALDO; RODRIGUES, WALDEMAR. **Comércio Exterior: Teoria e Gestão**. 3ª Edição, São Paulo, 2012, Editora Atlas.

VIEIRA, GUILHERME BERGMANN BORGES. **Transporte Internacional de Cargas**. 2ª Edição, São Paulo, 2002, Editora Aduaneiras.

MINERVINI, NICOLA. **O exportador: ferramentas para atuar com sucesso no mercado internacional**. 5ª Edição, São Paulo, 2008, Editora Pearson Prentice Hall

Receita Federal. **Despacho Aduaneiro**. Disponível em: <<https://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/aduaneira/manuais/despacho-de-importacao/topicos-1/despacho-de-importacao/etapas-do-despacho-aduaneiro-de-importacao/desembaraco-aduaneiro>> Acesso em: 08 out. 2017.

Grucargo. **Processo de Exportação**. Disponível em: <<http://www.grucargo.com.br/processo-de-exportacao.aspx>> Acesso em 08 out. 2017.

Grucargo. **Terminal de cargas**. Disponível em: <<http://www.grucargo.com.br/terminal-de-cargas.aspx>> Acesso em 08 out. 2017.

LM Acessoria. **Entenda o que é o despacho aduaneiro**. Disponível em: <<http://www.lmrsassessoria.com.br/entenda-o-que-e-despacho-aduaneiro/>> Acesso em 08 out. 2017.

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Base de dados do Comércio Exterior Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/base-de-dados-do-comercio-exterior-brasileiro-arquivos-para-download>> Acesso em 08 out. 2017.



Análise de Viabilidade do Bioquerosene na Aviação Civil Brasileira

Feasibility Analysis of Biokerosene in Brazilian Civil Aviation

Andressa Alves Isidoro, Fatec Guarulhos, andressa465@outlook.com

**Professor Dr. Devanildo Damião da Silva, Fatec Guarulhos,
devanildo@gmail.com**

**Professor Me. Marcos José Corrêa Bueno, Fatec Guarulhos,
marcosjcbueno@gmail.com**

Resumo: A aviação civil tornou-se parte do cotidiano das pessoas de modo a facilitá-lo, o transporte aéreo vem aumentando consideravelmente tanto em âmbito internacional quanto nacional, porém tal aumento gerou problemas ambientais. O setor aeronáutico é o setor de transporte que mais contribui nas emissões de gases de efeito estufa, o que fez com entidades relacionadas ao setor estabelecessem metas de redução na emissão de poluentes. Dentre as possíveis medidas para alcançar tal objetivo, emergiu a tecnologia do bioquerosene de aviação (bioQAV), a qual estuda-se a possibilidade de substituição ao querosene de aviação de origem fóssil. O objetivo deste estudo é descrever a experiência brasileira na utilização e desenvolvimento do bioQAV e a questão de pesquisa envolve analisar a viabilidade da utilização deste combustível em escala comercial na aviação civil brasileira neste momento; para tal serão destacadas algumas variáveis de impacto e desenvolvida a análise comparativa com a tecnologia dominante. Os resultados evidenciam que a tecnologia do bioQAV está se consolidando e pode ser uma alternativa viável.

Palavras-chave: Meio Ambiente; Biocombustível; Bioquerosene de Aviação

Abstract: *The civil aviation has become part of people's routine to make it easier, the air transport has been growing considerably in international and national scenario, but this growth causes environmental problems. The aeronautic sector is the one that most contributes to the greenhouse gases emissions, as consequence the sector authorities have established pollutants reduction goals. Among the potential policies to reach these goals it was thought about the aviation biokerosene (bioQAV), which is being studied as a possibility to replace the civil aviation fossil kerosene. The objective of this study is to describe the Brazilian experience in utilization and development of bioQAV and the question of research involves analyzing the viability of commercial scale utilization of this fuel in Brazilian civil aviation at this moment; for this, variables of impact in literature will be highlighted and developed the comparative analysis with the dominant technology will be developed. The results highlight that the technology of bioQAV is being consolidated and can be a viable alternative.*

Keywords: Environment; Biofuel; Aviation Biokerosene

1 INTRODUÇÃO

Dado o grande crescimento do setor aéreo tanto em âmbito internacional quanto nacional, há uma preocupação e pressão conjunta entre organizações ambientais e entidades do setor aéreo cada vez maior ligada à emissão de gases de efeito estufa, principalmente o CO₂. O setor aéreo é o ramo de transporte de que mais contribui para emissão de CO₂ no mundo, sendo responsável por 2% do total das emissões feitas pelo homem, o que fez com que o setor se comprometesse em reduzir as emissões drasticamente até 2050 (ATAG, 2016).

Portanto se justifica que o Brasil, que apresenta o nono maior mercado de aviação do mundo e devido seu bem-sucedido caso com uso de biocombustíveis a partir da cana-de-açúcar tenha papel fundamental na redução dos gases de efeito estufa (GEE) tanto com o desenvolvimento de novas tecnologias em aeronaves quanto ao enfoque do presente trabalho que é o desenvolvimento de biocombustíveis aeronáuticos.

O objetivo principal deste trabalho é analisar a viabilidade de utilização do biocombustível, com base na comparação com a principal matriz energética utilizada atualmente. De forma secundária apresenta os esforços, realizações e também os entraves no desenvolvimento de bioquerosene na aviação brasileira, mostrando a importância do uso deste na redução das emissões de GEE do setor aéreo, bem como o potencial que o Brasil apresenta em se tornar o carro chefe no desenvolvimento deste visto suas condições vantajosas se comparado a outros países.

Inicialmente no trabalho é apresentada a revisão da literatura, onde é mostrado um panorama do mercado de aviação civil brasileiro com dados históricos do setor, seguindo-se de um breve discorrimento sobre o combustível aeronáutico de origem fóssil que é o mais utilizado no país, onde é mostrado os principais impactos decorrentes de sua utilização, inclusive na formação dos custos da aviação.

Como alternativa à utilização do querosene aeronáutico fóssil uma das soluções apresentadas para minimizar os impactos gerados por esse combustível, é sua substituição pelo bioquerosene de aviação (bioQAV); o trabalho tratará da sua definição, formas de obtenção, programas nacionais voltados ao bioQAV, a experiência brasileira em sua utilização e as principais vantagens comparativas deste em relação ao querosene aeronáutico de origem fóssil.



1.1 METODOLOGIA

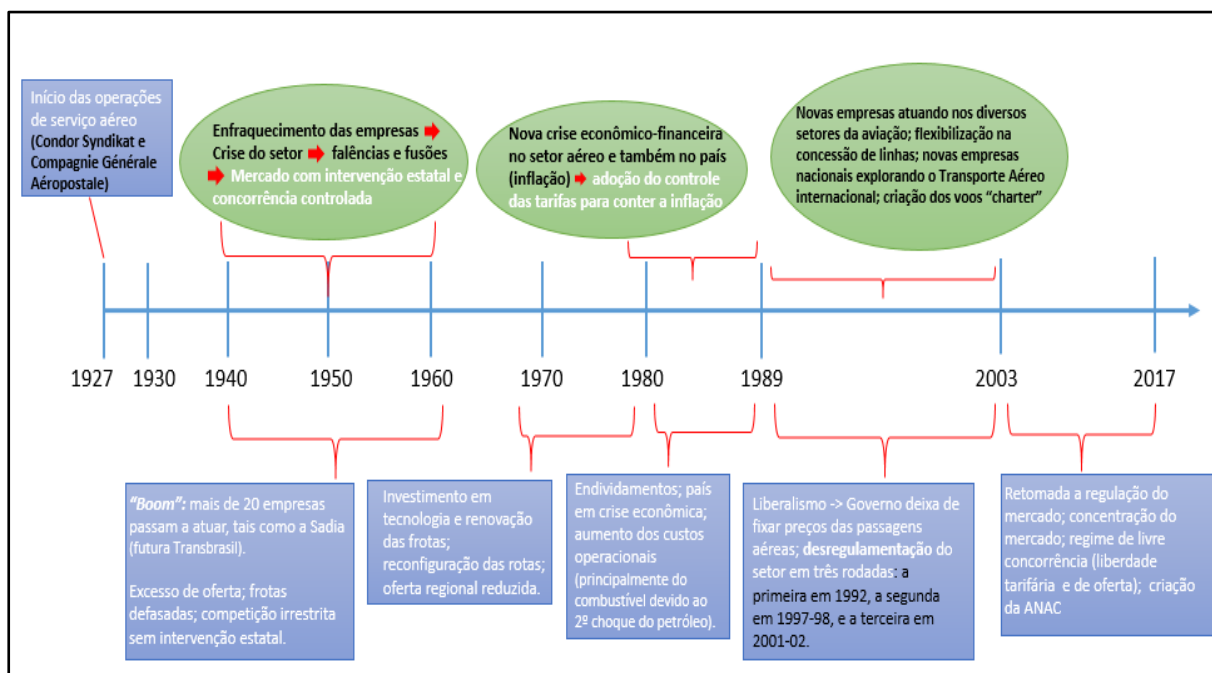
A metodologia utilizada no artigo, de acordo com GIL (2008), trata-se de uma pesquisa qualitativa, onde foi realizada uma análise de viabilidade da tecnologia de forma comparativa entre a tecnologia tradicional e a tecnologia de biocombustíveis. Para a análise foram levantadas as principais variáveis de impacto na utilização de combustíveis as quais foram validadas pela opinião de especialistas acadêmicos da aviação civil. Como instrumentos para análise foi realizada a análise SWOT, utilizando-se como referência dados comparativos obtidos. A Matriz SWOT é um impactante instrumento estratégico de posicionamento, considerando o ambiente interno e externo da iniciativa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MERCADO DA AVIAÇÃO CIVIL NO BRASIL

A história da aviação civil brasileira e seu mercado pode ser resumida desde seu início na década de 20, onde as operações de serviço aéreo têm início até meados dos anos 2000, onde ocorre a liberdade tarifária e de ofertas, conforme a figura abaixo:

Figura 1- Histórico da aviação civil brasileira



Fonte: Adaptado de BIELSCHOWSKY e CUSTÓDIO, 2011.



De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2015) desde 2000 houve um crescimento da demanda e reconfiguração das empresas líderes, com a falência e/ou aquisição das ex-líderes (como VASP, VARIG e Transbrasil), surgimento de novas empresas e fortalecimento de outras já existentes, que vieram a dominar e concentrar o setor (tais como TAM, GOL e Azul: TAM segue na liderança em termos de demanda com 36,7% de participação em 2015, seguida pela Gol, com 35,9%, pela Azul com 17,0%, e pela Avianca, com 9,4%). Tam e Gol tiveram sua participação no mercado doméstico reduzida em 3,8% e 0,6%, respectivamente, com relação ao ano de 2014, enquanto Azul e Avianca registraram crescimento de 2,1% e 12,8%, respectivamente.

Desde 2010, o avião tem sido o principal meio de transporte utilizado pelos passageiros nas viagens interestaduais com distâncias superiores a 75 km, quando considerados os modais aéreo e rodoviário. Há dez anos, a participação do transporte aéreo neste mercado era de 38%, contra 62% do rodoviário. Em 2015, o modal aéreo ampliou a sua participação e alcançou 65%, ante 63% no ano anterior; mesmo que em 2015 o transporte aéreo tenha tido sua demanda afetada pela recessão econômica em que o Brasil se encontrava ocorreu uma alta de 1,1% na demanda doméstica, atingindo o seu maior nível nos últimos dez anos (ANAC, 2015).

Em 2013 a Associação Internacional de Transportes Aéreos (IATA, 2013 apud ESTADÃO, 2017) estimava que o Brasil seria o terceiro maior mercado de aviação do mundo em 2017, superado apenas pelos EUA e China, porém este ano o Brasil em dados divulgados pela mesma, aponta uma queda do Brasil de quinto maior mercado em quantidade total de embarques (inclui os embarques de passageiros domésticos, internacionais e em conexão) em 2015 para a nona posição em 2017.

A quantidade de carga paga transportada em voos domésticos atingiu 357 mil toneladas, com variação negativa de 8,1% em relação ao ano anterior e alta de 12,6% com relação a 2006. No mercado internacional, a quantidade de carga paga transportada registrou crescimento médio de 2,4% ao ano os últimos dez anos e atingiu 750 mil toneladas em 2015, o que representou queda de 5,2% em relação a 2014 e alta de 24% desde 2006 (ANAC, 2015).

2.2 QUEROSENE DE AVIAÇÃO CIVIL (QAV) NO BRASIL

O combustível mais utilizado na aviação civil brasileira é de origem fóssil, o querosene de aviação (QAV) internacionalmente conhecido como JET-A1. Sua escolha e ampla utilização datam de antigamente, década de 30, onde inicialmente foram feitas comparações com a

gasolina, onde o querosene sobressaiu-se por apresentar características desejáveis para os combustíveis de aviação, tais como: menor volatilidade nas condições de baixa pressão, maior densidade de energia por volume, contribuía também para a redução de fuligem por meio de uma queima mais limpa e aumento da vida útil da câmara de combustão dos motores (comparando-o com a gasolina), menor ponto de congelamento e maior estabilidade térmica. No Brasil, a Agência Nacional do Petróleo (ANP) determina a especificação do QAV, no que diz respeito a suas características específicas e aos aditivos utilizados, através da Resolução 37 de 2009.

Segundo a ANP (2014) podemos observar que num período de quatorze anos (entre 2000 até 2014), o setor consumiu 3,96% a mais de QAV. Vale ressaltar que quanto maior for o consumo, maior será o custo que as companhias aéreas terão e maior será a emissão dos gases do efeito estufa.

2.3 COMBUSTÍVEIS NA COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DA AVIAÇÃO

Em 2015 houve uma queda do preço médio do barril de petróleo no mercado internacional de 47% com relação ao ano anterior, e tal preço é adotado como base de precificação do querosene de aviação no Brasil, que é um dos principais insumos do setor onde os Combustíveis e Lubrificantes de Aeronaves representaram aproximadamente 30% do total de custos e despesas da indústria em 2015, custos e despesas que mesmo assim cresceram 3,5% quando comparado a 2014, atingindo 35,1 bilhões de reais (ANAC, 2015).

A composição da formação do preço do querosene de aviação (QAV) é composta da seguinte maneira, preços de refinaria que representam 73% do preço do combustível, os impostos (PIS, COFINS e ICMS) que representam 26% e 1% restante é a taxa do aeroporto (ANAC, 2015).

Com relação aos impostos que compõem o preço do combustível, merece destaque em nossa análise o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) que incide nos voos domésticos, pois desde que o Governo deixa de controlar o setor nos anos 90 o ICMS varia de estado para estado, entre 12% até 25% (ABEAR, 2017); essa variação da alíquota de estado para estado leva ao abastecimento e direcionamento de voos para os estados onde o combustível é mais barato.

De acordo com a IATA, o querosene de aviação no Brasil, em 2015, é o segundo mais caro do mundo, atrás apenas do Malawi, país no sudeste da África. Para se ter uma ideia, o preço do

litro do combustível fóssil de aviação no Brasil custa em média 46% a mais do que nos EUA (FOLHA, 2017).

O peso relativo do combustível (querosene fóssil) na estrutura total de custos caiu para 25,5% em 2016, devido à constante retração do mercado (o que leva a menos horas de voo), mas mesmo com essa queda o peso segue acima da média dos países que assim como o Brasil são autossuficientes na produção do combustível (apenas 15% a 20% do combustível é processado fora do país) (FOLHA, 2017).

2.3.1 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENFRENTADOS PELOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS NA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA

Entre os principais problemas enfrentados pelos combustíveis de origem fóssil na aviação civil brasileira destacam-se a alta dependência do setor em relação ao mercado externo no que diz respeito ao fornecimento do produto para o mercado interno, onde 25% do combustível demandado é importado de vários países (ANP, 2012 apud UNICAMP, 2013); a precificação do produto também é feita com base no valor médio do barril do petróleo, o que contribui para elevação de seus preços dada uma oscilação do setor; outro grande problema é devido ao crescimento do setor no Brasil o que faz com que os índices de poluição decorrentes também aumentem, a aviação segundo dados do setor já é responsável por 2% das emissões de CO₂ feitas pelo homem, sendo o combustível fóssil sua principal matriz energética faz com as emissões se agravem cada vez mais. Outro ponto que merece destaque é a subutilização da matriz energética renovável nacional, que pode ser utilizada na fabricação de combustíveis alternativos ao de origem fóssil, os biocombustíveis aeronáuticos que contribuiriam significativamente para diminuir os índices de poluição do setor.

2.4. BIOCMBUSTÍVEIS: DROP-IN E BIOQUEROSENE NA AVIAÇÃO BRASILEIRA

No Brasil as primeiras tentativas de utilização de biocombustíveis em aeronaves datam de 1976, quando o professor João Roberto Barbosa e sua equipe desenvolveram e homologaram uma turbina a gás, que operava com etanol, para ser utilizada como unidade aerotransportável para



partida da aeronave AT-26 Xavante; porém devido à baixa densidade energética o etanol não apresentou perspectivas na substituição do QAV fóssil (CGEE, 2010).

Em 1977 surge mais uma alternativa à utilização do QAV de origem fóssil, o Prosene obtido por meio de óleos vegetais (onde foram testadas diversas matérias-primas tais como, óleo de soja, de babaçu, de dendê, etc.). No final de 1982 o “querosene vegetal” para aviões a jato foi considerado pronto e tiveram início os testes em turbinas em bancada no Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA), em São José dos Campos, cujos resultados levaram à homologação do Prosene. Finalmente em 1983 um turbohélice “Bandeirante”, abastecido com o Prosene decolou de São José dos Campos e sobrevoou Brasília, comprovando pioneiramente a possibilidade de utilizar biocombustíveis em modernos propulsores. Porém o combustível apresentou alguns problemas e os preços do petróleo voltaram a cair após 85 o que fez com que o programa fosse descontinuado (CGEE, 2010).

Dentre os biocombustíveis merece destaque o bioquerosene de aviação (bioQAV). No Brasil, o bioquerosene de aviação é definido na Lei nº 12.490/2011 e, também na resolução da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) nº 63 de 2014 como: substância derivada de biomassa renovável que pode ser usada em turboreatores e turbopropulsores aeronáuticos ou, conforme regulamento, em outro tipo de aplicação que possa substituir parcial ou totalmente o combustível de origem fóssil. Já, de acordo com a IATA, biocombustível que vem a ser uma nova tecnologia de produção de combustível para aviação do tipo drop-in, sendo, “drop-in” definido como: “O combustível alternativo que é indistinto do combustível convencional e que não requer mudanças na infraestrutura de suprimento, no motor ou na aeronave”; logo é um combustível que pode ser misturado ao combustível fóssil de aviação, atualmente utilizado, sem que seja necessário alterar os motores existentes para se adaptar à ele, e ainda assim deve apresentar desempenho e segurança equivalente ao QAV (SANTOS, 2015). A ANP também estipula a proporção em que os biocombustíveis podem ser misturados ao QAV fóssil, sendo:

- ✓ até o limite máximo de cinquenta por cento em volume no caso do SPK- FT (querosene parafínico sintetizado por Fischer-Tropsch) e SPK-HEFA (Querosene parafínico sintetizado por Ácidos graxos e ésteres hidroprocessados) e;
- ✓ até o limite máximo de dez por cento no caso do SIP (iso-parafinas sintetizadas).

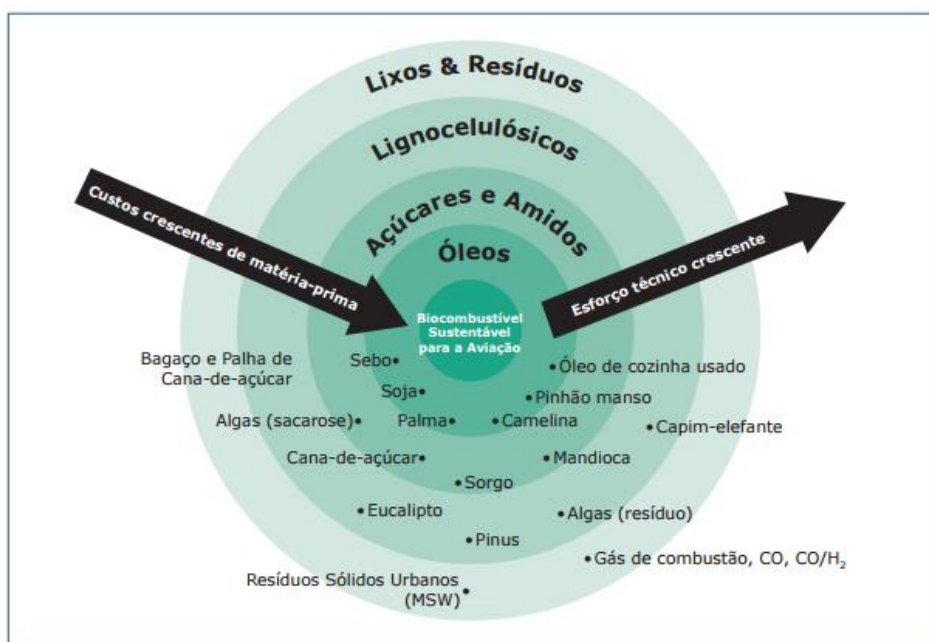
Também é através da resolução nº 63 de 2014 da ANP - que define as especificações dos querosenes alternativos de aviação e as obrigações quanto ao controle de qualidade a serem

atendidos pelos diversos agentes econômicos ao longo da cadeia de valor- que torna a Agência responsável pela regulamentação do bioQAV no Brasil. (ANP, Resolução N° 63, DE 5.12.2014)

Atualmente dado os avanços tecnológicos existem várias matérias-primas a partir das quais é possível fazer a produção do bioQAV, sendo que a escolha se dá devido a maior “adaptabilidade” região/matéria-prima; as que se destacam no Brasil, de acordo com o CGEE, 2010, são: a cana-de-açúcar, soja, colza, palma, sebo, pinhão manso, babaçu, camelina, algas e outras oleagionosas. E é a partir da escolha da matéria-prima a ser utilizada que vai se definir o processo de obtenção do bioQAV.

A figura abaixo mostra, de maneira simplificada, que quanto mais perto do centro, mais cara é a matéria-prima, porém mais fácil ou menos cara é a tecnologia de conversão:

Figura 3- Matérias-primas e sua posição relativa segundo custos e esforços técnicos para serem convertidas em biocombustível para a aviação.



Fonte: UNICAMP, 2013

Os processos de obtenção do bioQAV podem ser, segundo o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2010):

- Químicos, como a transesterificação e o hidrocraqueamento catalítico que utilizam como matéria-prima óleos vegetais ou gorduras animais;
- Termoquímicos, utilizando em geral biomassa lignocelulósica, inicialmente gaseificada, com posterior produção de hidrocarbonetos líquidos e;

c) Bioquímicos, empregando leveduras ou bactérias modificadas, capazes de processar açúcares e produzir hidrocarbonetos.

A Agência Internacional de Energia (IEA) em 2009, estimava que os biocombustíveis poderão responder por 30% do consumo energético no transporte aéreo em 2050 (CGEE, 2010).

Dado o aumento da importância do uso de biocombustíveis para a aviação, inclusive no Brasil existem diversos programas/iniciativas nacionais, com destaque para:

- ✓ O Programa Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB) de 2004, possível marco inicial para o bioquerosene de aviação;
- ✓ A Aliança Brasileira para Biocombustíveis de Aviação (Abraba) fundada em 2010, com o objetivo de promover iniciativas públicas e privadas que busquem o desenvolvimento, a certificação e a produção comercial de biocombustíveis sustentáveis para a aviação (ABRABA, 2017);
- ✓ A Associação Brasileira de Produtores de Pinhão Manso (ABPM). Essa associação, aberta a outras empresas, tem o objetivo de “promover iniciativas públicas e privadas que busquem o desenvolvimento e a certificação de biocombustíveis sustentáveis para a aviação por meio de diálogos com criadores de políticas públicas” (BIODIESELBR, 2017) e;
- ✓ Plataforma Brasileira de Bioquerosene que une diversas empresas privadas e instituições públicas que trabalham com algumas matérias-primas para o desenvolvimento do bioquerosene.

Já no âmbito legal, merecem destaques os seguintes projetos de leis:

- ✓ Projeto de Lei Nº 3213/2009 que: “Dispõe sobre a criação do Programa Nacional do Bioquerosene como incentivo à sustentabilidade ambiental da aviação brasileira, e dá outras providências” (BONASSA et al, 2014) e;
- ✓ Projeto de Lei Nº 416/05 que determina que a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) estimule a realização de pesquisas de tecnologias aplicáveis à aviação voltadas ao uso de combustíveis renováveis (CGEE, 2010).

2.5 PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIOQUEROSENE

A Plataforma Brasileira de Bioquerosene (PBB) foi “lançada” pela União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene (Ubrabio) e com o apoio de grandes instituições (Boeing, Petrobrás, Curcas, entre outras), na Conferência Rio+20 em 2012, com o objetivo de afirmar a importância



socioeconômica e ambiental da utilização de biocombustíveis para o setor da Aviação (UBRABIO, 2012).

A Plataforma ainda busca o uso regional do biocombustível e busca integrar a agricultura familiar ao agronegócio; sendo assim outro critério para a escolha da matéria-prima para o desenvolvimento do bioquerosene é a que melhor possa desenvolver a região em que as plataformas de bioquerosene regionais atuem. Outro ponto importante é o contínuo investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação nos processos de transformação e na logística de distribuição do biocombustível (UBRABIO, 2013).

As bases da plataforma se apoiam nos fundamentos do desenvolvimento sustentável, atendendo quatro pilares da sustentabilidade tais como: econômico, social, ambiental e tecnológico da inovação (UBRABIO, 2013).

O Curcas atua dentro da Plataforma como o agente integrador da mesma, tornando-a uma plataforma aberta e colaborativa dentro do segmento de biocombustíveis para o uso na aviação comercial com matérias-primas renováveis. O objetivo é reunir todos os stakeholders chaves formando uma cadeia de valor integrada “ desde o campo à asa” e preencher todas as lacunas identificadas dentro do setor (UBRABIO, 2013).

2.5.1 PLATAFORMA MINEIRA DE BIOQUEROSENE

Integrada à PPB, está a Plataforma Mineira de Bioquerosene (PMB), que visa contribuir para produção de combustível de baixo carbono e produtos renováveis competitivos em relação aos combustíveis fósseis, reduzindo as emissões de GEE provenientes do setor de aviação, além de promover o desenvolvimento regional do estado de Minas Gerais (SEDE MG, 2014).

A PMB atuará de forma integrada, envolvendo instituições de pesquisa, universidades, produtores de matérias-primas sustentáveis, fornecedores de tecnologia, logística e processos industriais, até chegar às companhias aéreas, baseada no conceito from Farm to Fly, que pode ser traduzido como, do campo ao voo (SEDE MG, 2014). Segundo a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (2014), os principais eixos de atuação da PMB são: o planejamento estratégico, visando à estruturação da cadeia produtiva do bioquerosene no estado, o desenvolvimento de matérias-primas com potencial bioenergético, o desenvolvimento e atração de tecnologias de refino, logística e infraestrutura, certificação e pesquisa e desenvolvimento.



2.6 EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NA UTILIZAÇÃO DO BIOQAV

Apesar de todos os esforços, pesquisas e capacidade de produção que o país dispõe, os testes com voos tripulados no Brasil utilizando o bioquerosene de aviação só começaram efetivamente em 2010, com um voo experimental da TAM, seguido de uma série de outros conforme o quadro abaixo:

Quadro 1- Série de voos realizados com bioquerosene no Brasil

Ano	Tipo de voo	Companhia Aérea	Origem/Destino	Matéria-Prima	% de mistura
2010	Experimental	TAM	Aeroporto do Galeão (RJ)/ Aeroporto do Galeão (RJ)	Pinhão- manso	50 (em um dos motores)
2012	Demonstração	AZUL	Aeroporto de Viracopos (SP)/ Aeroporto Santos Dumont (RJ)	Cana-de- açúcar	50
2013	Comercial (Doméstico)	GOL	Aeroporto de Congonhas (SP)/Aeroporto Internacional Presidente Juscelino Kubitschek (Brasília)	Milho e gorduras residuais	25
2014	365 voos comerciais (Domésticos)	GOL	Rio de Janeiro/Diversos destinos	Milho e gorduras residuais	4
2014	Comercial (Internacional)	GOL	Orlando/São Paulo	Cana-de- açúcar	10
2014	Comercial (Rota Fixa - Doméstica)	GOL	Recife/Fernando de Noronha	Pinhão- manso	10

Fonte: Adaptado de (GLOBO, 2012; RIDESA; VALOR, 2013; UNICA, 2016), 2017.



Todos os voos realizados não apresentaram problemas quanto o desempenho das aeronaves, o que confirma a viabilidade que esses voos possam ser realizados com segurança conforme os parâmetros estipulados pela organização normatizadora no país.

Com relação ao percentual de redução de GEE se utilizando desses combustíveis, a Tam ao realizar o voo acima citado com bioQAV de pinhão-manso, avaliou que houve uma redução na emissão dos GEE entre 65% e 80% quando comparado ao querosene de origem fóssil. (BIODIESELBR, 2010).

Já o voo da AZUL durante a Rio+20, conforme estudo realizado pelo Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Icone), sobre o ciclo de vida dos GEE do bioQAV da Amyris utilizado no voo, mostra que este combustível pode reduzir em até 82% a emissão de dióxido de carbono em comparação ao querosene de origem fóssil (DEFESANet, 2012)

A primeira rota fixa a utilizar bioQAV (10% na mistura, feito de pinhão-manso) foi em 2014, operada pela GOL entre Recife e Fernando de Noronha. Foi estimada uma redução de 30% das emissões de CO₂ em cada viagem, porém o custo do bioQAV foi estimado em 30% mais caro que o QAV fóssil (BIODIESELBR, 2014).

Durante uma reunião da Comissão Mista Permanente de Mudanças Climáticas (CMMC) em dezembro de 2016, foi apontado que a aviação brasileira emitiu mais de 19 milhões de toneladas de CO₂ em 2015 e pode reduzir 4 milhões de toneladas em 2020 caso incorpore a utilização de bioQAV, a proposta recebeu apoio do senador relator da CMMC, Fernando Bezerra Coelho. O senador ressaltou que no mercado europeu o bioQAV ainda não “destravou” devido à posição da Alemanha que entende que o bioQAV compete com a produção de alimentos destinados ao consumo, porém nos próximos 50 anos não há outra tecnologia além da utilização de biocombustíveis na aviação para que se reduza a emissão dos GEE. Logo esse seria o grande mercado que se abre para o Brasil, dado a biodiversidade e condições que o país já dispõe sem que comprometa a alimentação da população (SENADO NOTÍCIAS, 2016).

Donato Aranda, consultor técnico da Ubrabio, durante uma reunião da União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene (Ubrabio) com a Aliança Brasileira para Biocombustíveis de Aviação (Abraba) e agentes do setor, para discutir a consolidação e o desenvolvimento do bioquerosene na matriz energética renovável do Brasil, destacou também o fato da questão da segurança alimentar do bioquerosene brasileiro – que não compete com a produção de alimentos como nos EUA (UBRABIO, 2017).



Já no cenário internacional, ensaios realizados pela NASA, em parceria com o Centro Aeroespacial Alemão (DLR) e o Conselho Nacional de Pesquisa do Canadá (NRC), concluíram que uma mistura com metade de combustível de aviação convencional e metade de biocombustível, reduz as emissões de partículas de fuligem liberadas pelos motores das aeronaves entre 50% e 70%. (NATURE, 2017)

Em 2015 a indústria mundial de biocombustíveis que registrou um avanço de 3,5% na produção em relação a 2014. No total, foram fabricados 133,3 bilhões de litros, segundo o Relatório de Status Global produzido pela Rede de Políticas de Energias Renováveis para o Século 21, REN 21 (BIODIESELBR, 2016).

3 VARIÁVEIS DO BIOQAV PARA COMPARAÇÃO COM O QAV FÓSSIL

Com base em estudos realizados sobre o assunto, merecem destaque três variáveis na análise da viabilidade do bioQAV no setor brasileiro, consideradas a seguir.

3.1 CUSTOS

O custo do bioQAV ficam em torno 30 a 40% mais caro que o QAV fóssil, tirando uma média pelos custos dos experimentos até então realizados, não sendo competitivos em relação ao bioquerosene fóssil.

Segundo o presidente da Associação Brasileira das Empresas Aéreas (Abear), Eduardo Sanowicz, para ampliar a escala de produção de biocombustível e tornar o uso dos biocombustíveis “sustentáveis”, ainda é preciso reduzir em cerca de 30% o custo do bioquerosene (EXAME, 2014).

Pedro Scorza, diretor técnico operacional da GOL, aponta que: “Em termos comerciais, o biocombustível ainda enfrenta gargalos de logística e de custos” (VALOR, 2013).

Nas contas da GOL, em 2013, o biocombustível é quatro vezes mais caro o QAV e Scorza diz que: “Se o ICMS fosse cortado de 25% para 12% já seria viável usar o biocombustível na proporção de 10% para 90% de querosene.” A companhia pode demandar até 80 mil toneladas por ano de biocombustível para abastecer com 10% de bioQAV todos os voos (VALOR, 2013).

Conforme apontado por Paulus Figueiredo, gerente comercial da Amyris no Brasil (empresa que desenvolveu no bioQAV da cana-de-açúcar), além da questão do custo, há a necessidade da maior oferta. Paulus diz que a fábrica localizada no interior de São Paulo tem capacidade



máxima para produzir 20 milhões de litros anuais, o que representa apenas 0,27% do consumo do mercado de aviação nacional. “Temos um plano de expansão para aumentar em até quatro vezes a produção do bioquerosene, conforme a demanda”, diz Figueiredo. “Paralelamente, nos últimos dois anos, reduzimos nosso custo de produção em mais de dez vezes. Se for possível equiparar o preço do bioquerosene com o do querosene tradicional, sua adoção será uma opção natural das companhias aéreas.” (AEROMAGAZINE, 2015).

Antonini Puppini-Macedo, diretor do Centro de Pesquisas da Boeing no Brasil, lembra: “O biocombustível ainda é significativamente mais caro, mas, no início, o álcool [etanol] dos carros também tinha preço elevado e, com a demanda, tornou-se mais barato” (AEROMAGAZINE, 2015).

3.2 VIABILIDADE TÉCNICA

Conforme dito, o bioquerosene de aviação não requer que seja feita nenhuma mudança ou adaptação nos motores de aeronaves projetados inicialmente para o uso do querosene fóssil.

Tecnicamente o Brasil dispõe de recursos (tamanho, tecnologia, matéria-prima, etc.) necessários e suficientes para a produção do combustível, tudo isso sem que a alimentação de sua população seja comprometida.

Os bioquerosenes já feitos mostram que são tecnicamente iguais aos combustíveis fósseis, no que diz respeito a performance de voo.

3.3 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

Dados do setor mostram que a aviação gera aproximadamente 2% das emissões de dióxido de carbono (CO₂) causadas pelo homem; de acordo com estudos na área estima-se que atingirão um nível de 3% até 2030. Apesar do baixo índice de emissão, o setor de transporte aéreo (que usa o QAV de origem fóssil) é responsável por 12% das emissões de gases do efeito estufa (GEE) se comparado a outros tipos de transportes, sendo suas emissões mais prejudiciais por conta da incidência direta em grandes altitudes de GEE o que leva a uma intensificação do fenômeno do aquecimento global (UNICAMP, 2013).

Devido ao aquecimento global e o nível crescente de emissões de GEE, a questão energética ganha um enfoque cada vez maior; o setor aeronáutico, tem como meta uma redução de 50%

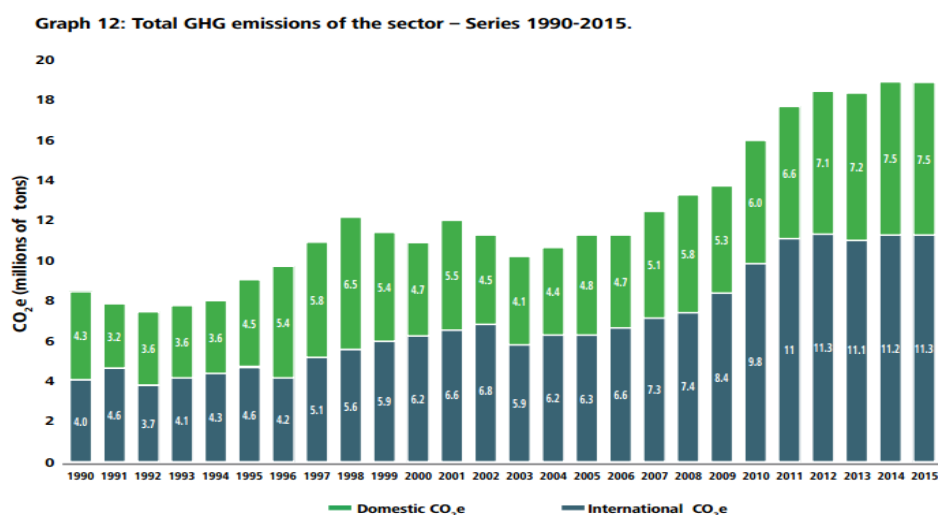
nas emissões líquidas de CO₂ sobre níveis de 2005 até 2050, conforme consta em diversos órgãos relacionados; há também um compromisso ambiental assumido entre a IATA e os Estados-Membros da Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), se apoiam em uma estratégia de quatro pilares para a mitigação dos GEE, que são (ATAG,2016):

- ✓ Uso de novas tecnologias, incluindo aquelas que aumentem a eficiência na redução de consumo de combustíveis;
- ✓ Maior eficiência nas operações de empresas aéreas;
- ✓ Incrementar a infraestrutura de aeroportos e espaço aéreo;
- ✓ Medidas econômicas positivas.

Para alcançar tais objetivos, a indústria aeronáutica tem se dedicado a aumentar a eficiência operacional das aeronaves, por meio do desenvolvimento de motores mais modernos e eficientes e da utilização de estruturas e ligas metálicas mais leves (CGEE, 2010). Outra forma de contribuição para a redução de emissões de GEE é a substituição dos combustíveis fósseis por biocombustíveis. Em nível global foi criada a SAFUG (Sustainable Aviation Fuel Users Group), que visa acelerar o desenvolvimento e comercialização de biocombustíveis de aviação.

O gráfico abaixo mostra a emissão de CO₂ pelo setor aéreo brasileiro:

Gráfico 1: Total de emissões do setor aéreo – série 1990-2015



Source: ANAC

Fonte: ANAC, 2015

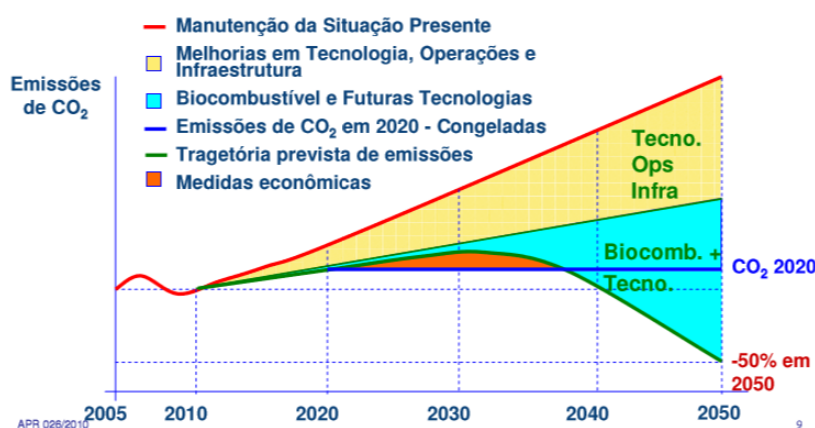
Frente a esse cenário, com iniciativas globais visando reduzir a emissão de GEE na aviação, um aumento da demanda por combustível e queda na produção mundial de petróleo, no Brasil

merece destaque o programa de biocombustíveis, com destaque ao bioquerosene de aviação (bioQAV).

A figura abaixo mostra o quanto a utilização de novas tecnologias sustentáveis pode contribuir para a redução na emissão de CO₂, com destaque para o uso dos biocombustíveis:

Figura 2: “Roadmap” da aviação civil para redução de emissões

“ROADMAP” DA AVIAÇÃO CIVIL PARA REDUÇÃO DE EMISSÕES



Fonte: AIAB, 2010

4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE BIOCMBUSTÍVEIS DA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA: BIOQAV X QAV FÓSSIL

Após um detalhado estudo sobre a viabilidade do bioquerosene de aviação comercial no mercado brasileiro, se comparado ao usual QAV fóssil, chegamos a três principais variáveis a serem levadas em conta durante a tomada de decisão entre qual combustível aeronáutico escolher, sintetizadas as diferenças entre ambos no quadro abaixo:

Quadro 2: Análise comparativa entre bioQAV e QAV fóssil.

Variáveis	BioQAV	QAV Fóssil
Econômica	Maior preço devido à produção em baixa escala, falta de melhorias na questão logística	Menor preço devido à economia de escala



Técnica	Produção em fases iniciais; não há necessidade de adaptação dos motores das aeronaves; disponibilidade de recursos e técnica de produção;	Produção em larga escala; qualidade já difundida no mercado.
Ambiental	Reduções significativas na emissão de gases poluentes (variando de acordo com a matéria-prima a ser utilizada)	Elevadas emissões de poluentes

4.2 ANÁLISE SWOT DO BIOQAV

Para análise foi utilizada a técnica de análise SWOT, a qual foi elaborada pelo norte-americano Albert Humphrey em projetos de pesquisa na Universidade de Stanford entre as décadas de 1960 e 1970, disseminando-se como ferramenta para análise de posicionamento em diversas perspectivas. A análise de SWOT (*Strengths, Weakness, Opportunities and Threats*), cuja tradução para o português é Análise FOFA (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) possibilita a analisar a viabilidade da tecnologia considerando o estágio atual da tecnologia e potencialidades.

O quadro abaixo mostra de forma resumida uma análise SWOT feita sobre o bioQAV brasileiro:

Quadro 3: Análise SWOT do bioQAV

Ambiente Interno	
Forças	F1 - Tecnologia disponível; F2 - Áreas de cultivos disponível; menor dependência em relação ao mercado externo; F3 - Redução nas emissões de gases poluentes gerados pelo setor aéreo e; F4 - Inserção da agricultura familiar às cadeias de valor.



Fraquezas	<p>FR 1 - Falta de investimento e incentivos;</p> <p>FR 2 - Processos de produção sem larga escala;</p> <p>FR 3– Falta de colaboração entre governo, iniciativa privada, universidades e centros de pesquisa e;</p> <p>FR 4 – Comprometimento da qualidade do solo com o tempo, devido à retirada das matérias-primas.</p>
Ambiente Externo	
Ameaças	<p>A 1 - Forte dependência de fatores externos, tal qual o clima, o que pode tornar seus preços voláteis;</p> <p>A 2 – Falta de mercado consumidor que justifique a produção em larga escala e;</p> <p>A 3 – Outros países desenvolverem tecnologias mais competitivas no segmento e acabarem ganhando esse segmento de mercado.</p>
Oportunidades	<p>OP 1 - Ganho do mercado externo com a exportação do bioQAV, como já acontece com outros biocombustíveis onde o Brasil é líder no segmento, por exemplo de etanol;</p> <p>OP 2 – Desenvolvimento de plataformas de tecnologia nacionais, com ênfase em pesquisa e desenvolvimento;</p> <p>OP 3 – Exportação da tecnologia para outros países e;</p> <p>OP 4 – Vantagens comerciais na economia do carbono com redução de emissão.</p>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bioquerosene de aviação (bioQAV), mostra-se como uma alternativa viável na substituição do querosene de aviação de origem fóssil, dentro da aviação civil brasileira; a tecnologia necessária para a produção do drop-in de bioQAV de aviação já existe no país e por meio da série de testes realizados já está evidenciado o quão vantajoso este é em relação à redução dos GEE com relação ao seu principal concorrente, o QAV fóssil; o Brasil, dado seu pioneirismo



com biocombustíveis a partir da cana-de-açúcar, sua dimensão que permite o cultivo das culturas citadas sem que seja comprometido o fornecimento de alimentos para a população, suas condições climáticas favoráveis (água, solo, temperatura, etc) tem enorme potencial de se tornar líder no mercado de produção de biocombustíveis de aviação, o que abriria um nicho de mercado para o país que se torne um grande exportador do setor, não só do produto final mas também de tecnologias relacionadas. Outros pontos de destaque é o desenvolvimento de plataformas de tecnologia nacional relacionadas ao biocombustível aeronáutico, a inserção da agricultura familiar nas cadeias de valor e diminuição da dependência externa com relação aos custos do barril de petróleo, onde as economias periféricas são as mais afetadas, além é claro de que setor se tornaria menos dependente de um recurso escasso e finito.

Mas é claro que o custo ainda é impeditivo para que as companhias aéreas passem a demandar o bioquerosene em maior quantidade de modo que passem a utilizá-lo em toda sua frota; por outro lado se todas as companhias aéreas passassem a demandá-lo, poderia servir como um incentivo para que mais empresas entrassem no ramo aumentando-se as pesquisas e elevando assim a oferta do produto, o que levaria a uma diminuição de seu preço.

O governo então seria o grande responsável por fazer políticas de incentivo, tais como subsidiar a produção, cortar as alíquotas de imposto sobre o produto, ou impor que as companhias aéreas passem a utilizar determinada quantidade do produto em suas frotas. Deverá também aumentar seus investimentos em infraestrutura e logística (desde o transporte até o armazenamento), pois estes se tornam um dos principais componentes do custo do produto, visto que no Brasil tais componentes são precários não só no modal aéreo; as matérias primas utilizadas na produção do bioQAV são produtos de baixo valor e densidade unitário, os centros de transformação de tais insumos em produto final se encontram longe da área de transformação, dadas algumas exceções, e longe dos maiores consumidores que se concentram na região sudeste do país o que faz com que tais investimentos sejam tidos como prioritários.

Outros fortes fatores de entrave para o bioquerosene de aviação, em âmbito nacional, ficaram evidenciados no decorrer do trabalho: as informações ainda são escassas e de difícil acesso, e percebe-se uma falta de integração e entre as entidades envolvidas nas pesquisas e os órgãos governamentais.

Embora apresentem inúmeras vantagens, os biocombustíveis no setor aéreo são apenas soluções parciais para o problema das emissões de GEE, mas até que apareçam soluções mais viáveis, as iniciativas de produção do bioQAV despontam como as melhores opções para minimizarem

os problemas, portanto continuam em desenvolvimento nos países onde sua segurança alimentar esteja garantida.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEAR - Associação Brasileira das Empresas Aéreas. Brasil cai de 5º para 9º maior mercado aéreo mundial em ranking da IATA. 2017. Disponível em:< <http://www.agenciaabear.com.br/hotnews-4/brasil-cai-de-5o-para-9o-maior-mercado-aereo-mundial-em-ranking-da-iata/> > Acesso em: 03 de junho de 2017.

ABEAR – Associação Brasileira das Empresas Aéreas. Qual é o tributo que mais pesa sobre os custos da aviação no Brasil? Disponível em:< <http://querovoar.abear.com.br/#fatos>> Acesso em 18 de setembro de 2017.

AIAB – Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil. Fontes Renováveis de Energia na Aviação: Aspectos Regulatórios. São José dos Campos, 2010.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. Anuário do transporte aéreo 2015. 2015. Disponível em: < <http://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-do-anuario-do-transporte-aereo>> Acesso: 14 de junho de 2017.

ATAG - Air Transport Action Group (2016). Facts & Figures. Disponível em:< <http://www.atag.org/> >. Acesso em 21 de maio de 2017.

BIELSCHOWSKY, Pablo; CUSTÓDIO, Marcos da Cunha. A evolução do setor de transporte aéreo brasileiro. Revista Eletrônica Novo Enfoque, v. 13, n. 13, p. 72 – 93, 2011. Disponível em:<http://www.castelobranco.br/sistema/novoenfoco/files/13/artigos/7_Prof_Pablo_Marcos_Art4_VF_2.pdf > Acesso em: 16 de abril de 2017.

BONASSA G. et al. Bioquerosene: Panorama da produção e utilização no Brasil. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 3, p. 97-106, 2014.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Biocombustíveis aeronáuticos - Progressos e desafios. 2010. Disponível em: < https://www.cggee.org.br/documents/10182/734063/biocombustiveis_aeronauticos_24012011_9559.pdf> Acesso em 25 de junho de 2017.



ESTADÃO. CHADE Jamil. Brasil será 3º mercado de aviação até 2017 Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-sera-3-mercado-de-aviacao-ate-2017-imp-,1107049>> Acesso em: 03/06/2017.

FOLHA – BRASIL QUE VOA. Preço do combustível de aviação no Brasil é 46% maior do que nos EUA. São Paulo, 2017. Disponível em: < <http://estudio.folha.uol.com.br/brasil-que-voa/2017/05/1886629-preco-do-combustivel-de-aviacao-no-brasil-e-46-maior-do-que-nos-eua.shtml> > Acesso em 18 de setembro de 2017.

GIL Antonio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª edição. Editora Atlas. São Paulo, 2008.

GLOBO. LEITA Isabela. Azul faz voo experimental usando combustível à base de cana. Campinas, 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2012/06/azul-faz-voe-experimental-usando-combustivel-base-de-cana-de-acucar.html>> Acesso em: 17 de setembro de 2017.

ICAO - International Civil Aviation Organization. Q&A: THE ICAO CO2 STANDARD FOR AIRCRAFT. 2016. Disponível em: <<http://atag.org/component/downloads/downloads/307.html> > Acesso em: 14 de junho de 2017.

RIDESA – Rede Interuniversitária para o desenvolvimento do setor sucroenergético. Gol voa de Orlando para São Paulo com bioquerosene de cana de açúcar. Disponível em: <<https://ridesa.agro.ufg.br/n/72309-gol-voa-de-orlando-para-sao-paulo-com-bioquerosene-de-cana-de-acucar> > Acesso em: 24 de setembro de 2017.

SANTOS Felipe Iovasso Viera dos. Bioquerosene de Aviação: panorama e perspectivas do biocombustível. Limeira, 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000958419> > Acesso em 24 de maio de 2017.

SENADO NOTÍCIAS. Comissão de Mudanças Climáticas debate produção de bioquerosene para aviação. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/audios/2016/12/comissao-de-mudancas-climaticas-debate-producao-de-bioquerosene-para-aviacao>> Acesso em: 03 de junho de 2017.

VALOR Econômico. OLIVEIRA João José. Gol quer voo diário com biocombustível em 2014. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/3313896/gol-quer-voe-diario-com-biocombustivel-em-2014>> Acesso em: 17 de setembro de 2017.



UBRABIO – União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene. Plataforma Brasileira de Bioquerosene, 2013. Disponível em: <
<http://cdieselbr.com.br/Documents/2013.09.11%20Plataforma%20Brasileira%20Bioquerosene-Ubrabio.pdf>> Acesso em: 29 de maio de 2017.

UNICA – União da Indústria de cana-de-açúcar. SUSTENTABILIDADE – A cana no plano de voo da aviação brasileira. 2016. Disponível em:
<<http://www.unica.com.br/noticia/7657299920324775593/a-cana-no-plano-de-voo-da-aviacao-brasileira/>> Acesso em: 17 de setembro de 2017.

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Boeing, Embraer. Plano de Voo para Biocombustíveis de Aviação no Brasil: Plano de Ação. 2013. Disponível em: < <http://www.fapesp.br/publicacoes/plano-de-voo-biocombustiveis-brasil-pt.pdf?x=2>>. Acesso em: 19 de maio de 2017.



PROPOSTA DE MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO DA GOVERNANÇA DE TI PARA OS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO

PROPOSED MODEL FOR IMPLEMENTATION OF A IT GOVERNANCE FOR FEDERAL INSTITUTES OF EDUCATION

Márcio Alessandro do Val, Diretoria de TI do Colégio Pedro II (CPII), marcioval@cp2.g12.br

Mirian Picinini Méxas, Universidade Federal Fluminense (UFF), mirian.picinini@gmail.com

Resumo: O crescimento da importância da implementação da Governança de Tecnologia da Informação (TI) aumentou a preocupação dos órgãos de fiscalização e controle da Administração Pública Federal na sua promoção e no alinhamento com o planejamento estratégico da organização, visando a agregação de valor ao negócio. Para tal, foram realizados 5 levantamentos da governança de TI pelo TCU para medir o seu grau de maturidade. A popularização dos *frameworks* de Governança de TI, como a *ISO 38.500*, o *ITILv3* e o *COBIT5*, possibilitaram o lançamento do Guia de Governança de TI da SISP, voltado para a Administração Pública Federal. Dessa forma, são analisados os guias publicados pelo SISP que permitiram capacitar os institutos federais de educação para a implementação da governança de TI. Como contribuição, é proposto um modelo alternativo para a implementação da governança de TI nos institutos federais de educação e propostas recomendações para auxiliar na sua implementação de forma colaborativa, visando otimizar os escassos recursos e quantitativo de pessoal na área de TI, após um levantamento e projeto de pesquisa, planejamento do estudo de caso e projeto de um modelo alternativo de governança de TI voltados para os institutos federais de educação.

Palavras-chave: Governança Corporativa de TI; Agregar Valor ao Negócio; Framework de Governança de TI; Levantamento da Governança de TI do TCU; Colaboração

Abstract: *The growth of the importance in the implementation of Information Technology Governance has increased the concern of the Federal Public Administration's oversight and control bodies in their promotion and alignment with the organization's strategic planning, adding value to the business. For this, the TCU realized five IT governance surveys to measure its maturity. The popularization of IT Governance frameworks, such as ISO 38.500, ITILv3 and COBIT5, enabled the publication of the IT Governance Guide by SISP, focused on the Federal Public Administration. After all, the SISP's published guides used to train in the implementation of IT governance are analyzed. An alternative model for the implementation of IT governance for the federal institutes of education is proposed to assist in its implementation in a collaborative way, optimizing the scarce resources and quantitative personnel in IT, after a survey and research project, case study planning, and design of an alternative IT governance model for federal institutes of education.*

Keywords: *IT Corporate Governance; Add Value to Business; IT Governance Framework; TCU's Survey of IT Governance; Collaboration*

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU), no Acórdão nº 1603/2008, o objetivo da governança de tecnologia da informação (TI) é assegurar que as ações de TI estejam alinhadas com o negócio da organização, visando à agregação de valor. Para alcançar tal objetivo, deve-se medir o desempenho da área de TI, seus recursos devem ser propriamente alocados e os seus riscos inerentes devem ser mitigados. Dessa forma, será possível gerenciar e controlar as iniciativas de TI, garantindo o retorno do investimento e a adoção de melhorias nos seus processos organizacionais.

A adequada governança de TI na Administração Pública Federal (APF) permite a proteção das informações críticas e contribui para que os objetivos institucionais sejam alcançados (BRASIL, 2008).

Em Putz et al. (2015), observa-se a evolução da TI, com o surgimento de novas tecnologias, o que permitiu a criação de novos negócios, de operações globais, poder e participação dos usuários, possibilitou o desenvolvimento e sustentação de redes de informações e serviços e permitiu explorar redes de negócios em cadeia. Os autores afirmam que as instituições perceberam que a TI vem se tornando um de seus principais ativos, uma vez que tem exigido investimentos cada vez mais altos, para acompanhar a demanda de serviços e informação.

Löw (2004) destaca que as atividades diretamente relacionadas com o processo de ensino-aprendizagem compõem a atividade-fim de uma instituição de ensino, isto é, aquelas exercidas pelos professores e alunos e que envolvem as atividades de ensino, pesquisa e extensão. As atividades-meio de gestão do ensino são aquelas de cunho administrativo ou de apoio. Nota-se que os investimentos em infraestrutura de TI são compartilhados entre as atividades-fim e as atividades-meio, conforme figura 01.

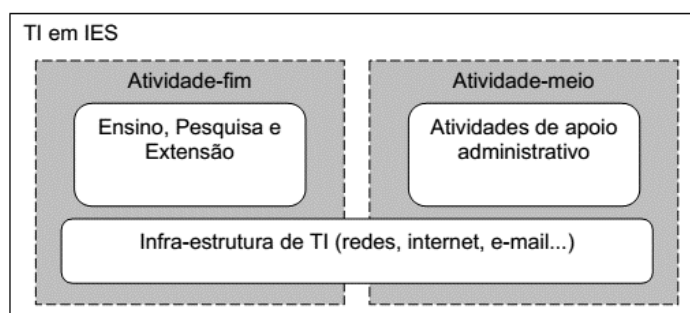


Figura 1: Modelo de distribuição de investimentos em TI Fonte: Löw (2004)

Putz et al. (2015), analisando a governança no setor público brasileiro, afirmaram que as instituições federais de ensino possuem um papel social importante por serem ambientes destinados à criação do conhecimento, porém adotam estratégias para a utilização da TI de forma mais lenta que a iniciativa privada, em especial devido à escassez de recursos e também pela falta de cultura de gestão, reduzido número de profissionais para execução das atividades e pela ausência de processos baseados em indicadores de desempenho para apoiar o planejamento e a melhoria de qualidade.

Para fins didáticos, destacamos a evolução da área de informática, que inicialmente, ficou conhecida como a área de “processamento de dados”. Gradativamente, houve uma sensibilização para a importância da informação na rotina dos negócios. Nos dias atuais, a dita “informática” passa a ser denominada “tecnologia da informação” (TI), visando integrar todos os seus recursos. E com a evolução nos meios de transmissão da informação, foi possível integrar a área de comunicações, transformando a TI em “tecnologia da informação e comunicação” (TIC). Nesse artigo serão utilizadas as duas denominações para representar os recursos, ativos e informações relacionados à TI, respeitando dessa forma as fontes de origem dos termos.

A representação de Shedroff(1999) da tríade dados, informação e conhecimento, e a correlação entre elas, acrescido da sabedoria, é apresentada na figura 2.

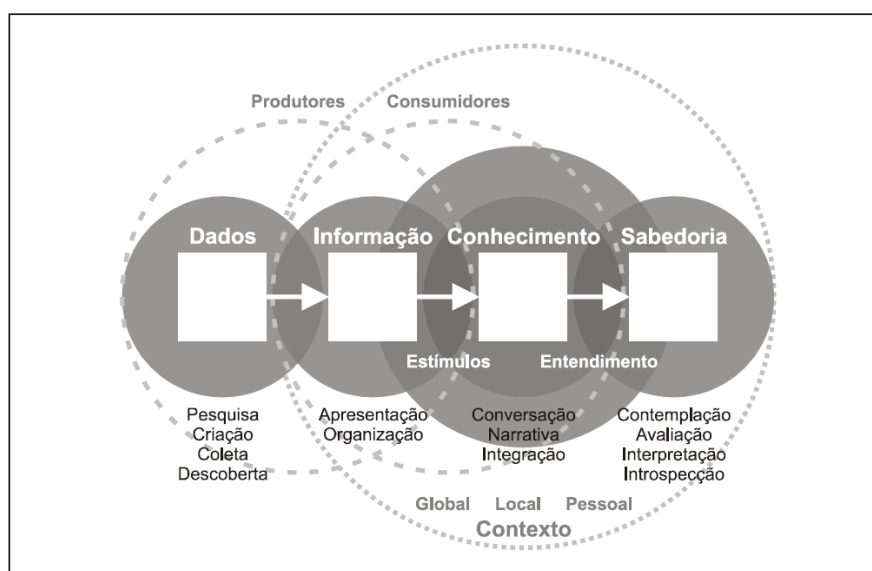


Figura 2: Evolução do Entendimento Fonte: Shedroff (1999)

Também para fins didáticos, apresenta-se uma breve história do Colégio Pedro II, fundado em 2 de dezembro de 1837, uma das mais tradicionais instituições públicas de ensino básico do Brasil e, em seus 179 anos, passou por períodos de expansão e modernização sem



deixar de lado as características que o tornaram referência no cenário educacional brasileiro. Equiparado aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, com a sanção da lei nº 12.677/12, o Colégio Pedro II conta com 14 *campi*, sendo 12 no município do Rio de Janeiro, um em Niterói e um em Duque de Caxias, além de uma unidade de educação infantil (BRASIL, 2017a).

Tendo em vista a necessidade de garantir o alinhamento a essas áreas foco, a Diretoria de TI (DTI) do Colégio Pedro II (CPII) vem investindo no aperfeiçoamento da Governança de TI. Esse esforço iniciou-se em 1995, com a criação do Centro de Informática Administrativa (CIAAd) que evoluiu para Diretoria Adjunta de Tecnologia da Informação (DATI) em 2009, até se tornar DTI em 2013. A preocupação com a governança da TI entra na agenda da área de TI em 2008, quando se iniciou a mudança do CIAAd para DATI.

Apesar de toda essa preocupação com os investimentos de TI, em Carr (2003) surge a afirmação de que, apesar de todo o esforço, não é possível obter vantagem competitiva com o investimento em TI, uma vez que essa se tornou acessível a todos, como ocorreu com a eletricidade e a telefonia. Isto posto, a TI transformou-se em uma *commodity*. Tal afirmação expõe o problema da efetividade dos investimentos de TI.

Dentro deste contexto, este trabalho tem como objetivo propor um modelo que auxilie na implementação da governança de TI para o êxito da administração pública, além de sugerir recomendações para a “comoditização” das boas práticas de governança de TI propostas para a APF, visando simplificar sua implementação, através da apresentação de um plano de ação para tal implementação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção apresenta uma revisão da literatura sobre conceitos que irão auxiliar na defesa da necessidade da apresentação de um plano de ação para a implementação da governança de TI nos institutos federais de educação.

2.1. MAPEAMENTO DA GOVERNANÇA DE TIC NA APF

Visando fiscalizar a gestão e o uso de recursos de TI pela APF e induzir melhorias na governança de TI, criou-se em agosto de 2006, a Secretaria de Fiscalização de TI (SeFTI) no TCU. E, para alcançar tal objetivo, foi necessário obter informações referentes à situação da

governança de TI na APF para identificar o escopo da fiscalização e o aumento da eficiência e eficácia dessas ações (BRASIL, 2010).

Em 2007, foi realizado o primeiro levantamento de governança de TI da APF. O resultado está detalhado no Acórdão nº 1.603/2008 e apresentou-se um quadro preocupante que exigiu a realização de um novo levantamento em 2010. O resultado está detalhado no Acórdão nº 2.308/2010, cujo levantamento demonstrou um nível de maturidade na governança de TI bastante heterogêneo (BRASIL, 2014a). Dessa forma, tornou-se necessário investir na uniformização da implementação da governança de TI.

A partir de 2012, com o intuito de validar as respostas coletadas, aprofundar a análise de alguns aspectos relacionados à governança e à gestão de TI e identificar boas práticas adotadas, a SeFTI estabeleceu a avaliação da governança de TI na APF em ciclos de dois anos, intercalando dessa forma a fase de coleta das informações através do levantamento e a realização de auditorias nas instituições selecionadas. Nesse ano, o questionário do TCU passou a distinguir entre governança e gestão de TI, influenciado pelo *COBIT 5*. Seu resultado detalhado encontra-se no Acórdão nº 2.585/2012 (BRASIL, 2012).

As auditorias específicas em uma amostra de vinte organizações, objetivaram validar a situação apurada no referido levantamento, bem como avaliar a gestão de risco e o alcance dos resultados de TI. As fiscalizações revelaram que, em geral, a situação real dos auditados era menos favorável do que a informada no questionário. O relatório consolidador dessas auditorias foi apreciado pelo Acórdão nº 3.051/2014 (BRASIL, 2013a).

O levantamento realizado em 2014 trouxe a mudança da escala de resposta do questionário, passando de binária, isto é, com a opção sim ou não, para cinco categorias de resposta, relativas ao nível de adoção da prática, isto é, com as opções não se aplica, não adota, iniciou plano para adotar, adota parcialmente e adota integralmente. Seus resultados estão detalhados no Acórdão nº 3.117/2014 (BRASIL, 2014).

O ciclo 2016 repetiu o questionário do ciclo 2014, com apenas o acréscimo de duas novas questões, versando sobre abertura de dados e prestação de serviços públicos. Após uma década de levantamento de governança de TI, em 2017, a situação de governança e gestão de TI na APF apurada no ciclo atual está longe de ser aceitável, haja vista a relação cada vez mais intrínseca entre TI e negócio. Dessa forma, cada organização deve definir metas e desenvolver estratégias para fortalecer a sua governança de TI, como parte de seu processo de planejamento. (BRASIL, 2016a)

Como consequência desse levantamento, foi editada a portaria nº 19 da STI/MP, anterior SLTI/MPOG, que dispõe sobre a implantação da Governança de TIC nos órgãos e entidades pertencentes ao Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), até 28 de setembro de 2017, obrigando todos os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFECTs) a se adequarem a esta exigência legal. (BRASIL, 2017b)

Pretendendo auxiliar na implementação da governança de TI por toda APF, foram criados mecanismos visando facilitar a sua implementação. Esses mecanismos, juntamente com os *frameworks* ISO 38.500, ITIL, COBIT e o Guia de Governança de TI do SISP tornam esta implementação menos complexa.

2.2 NORMA ABNT NBR ISO/IEC-38500

Esta norma publicada em 2009, utiliza a expressão Governança Corporativa de TI, enfatizando a importância do papel da TI no contexto corporativo, e estabelecendo os princípios para o uso eficaz, eficiente e aceitável da TI, assegurando que os dirigentes poderão avaliar melhor os riscos e aproveitar as oportunidades advindas do seu uso nas organizações. Ela inclui a estratégia e as políticas de uso da TI dentro da organização. (ABNT NBR ISO/IEC-38500, 2009).

2.3 FRAMEWORK DE GOVERNANÇA DE TI COBIT5

O *Control Objectives for Information and related Technology (COBIT)* foi desenvolvido pela *Information Systems Audit & Control Association (ISACA)* em 1996. Em 2012, publicou-se o *COBIT 5*, modelo de negócios e gestão global para governança e gestão de TI corporativa, provendo uma visão da instituição ponto a ponto, isto é, holística, visando orientar a governança e a gestão da informação ao mais alto nível de retorno sobre o investimento nos ativos de TI. (ISACA, 2014)

Ozkan (2015) afirma que o *COBIT5* é utilizado pela administração pública nos EUA, Canadá, Austrália, Índia, Japão e Brasil, demonstrando sua adaptabilidade às peculiaridades da administração pública.

De Haes et al. (2013) destacam que o *COBIT5* se beneficia de vários anos de experiência e do seu alinhamento com outros *frameworks* e padrões, uma vez que ele é percebido como um *framework* completo e abrangente de gestão e governança de TI.

2.4 FRAMEWORK DE GOVERNANÇA DE TI ITILV3

A *ITIL (IT Infrastructure Library)* é uma biblioteca composta de 5 livros principais, nos quais estão compiladas as melhores práticas para Gerenciamento de Serviços de TI. Não se trata, portanto, de uma metodologia, mas de um conjunto de melhores práticas adotadas.

Cestari Filho (2012) detalha que foi formada no final da década de 1980 como um esforço para disciplinar e permitir a comparação entre as propostas dos diversos proponentes a prestadores de serviços de TI para o governo britânico, garantindo um mínimo de padronização nas subcontratações e nas terceirizações de TI. Os Livro Estratégia de Serviço, Desenho de Serviço, Transição de Serviço Operação de Serviço e Melhoria de Serviço Continuada completam sua biblioteca, acrescidos de alguns guias, totalizando 26 processos e 4 funções. (OGC, 2007)

2.5 GUIA GOVERNANÇA DE TI PROPOSTO PELA SISP

Em dezembro de 2015, o SISP lançou um modelo de Governança de TIC para ser utilizado pela APF, o qual apresenta princípios e diretrizes a serem observados pelos órgãos e entidades pertencentes ao sistema durante a implementação e/ou evolução da governança de TIC em suas organizações (Brasil, 2015a).

O SISP apresenta um modelo agrupado em 10 (dez) práticas. O quadro 01 a seguir descreve essas práticas.

A Figura 03 apresenta as 10 (dez) práticas de governança de TIC descritas no quadro 01, agrupando-as conforme as tarefas de governança de TIC, isto é, avaliar, direcionar e monitorar, além de demonstrar a relação entre as funções de governança e gestão de TIC.

Tendo em vista a diversidade em termos de maturidade das práticas de governança e gestão de TIC, o SISP apresenta uma proposta de sequência para a implementação das práticas descritas na figura 04, levando em consideração as interdependências existentes entre essas, tanto em nível de práticas, quanto em nível de condicionantes.

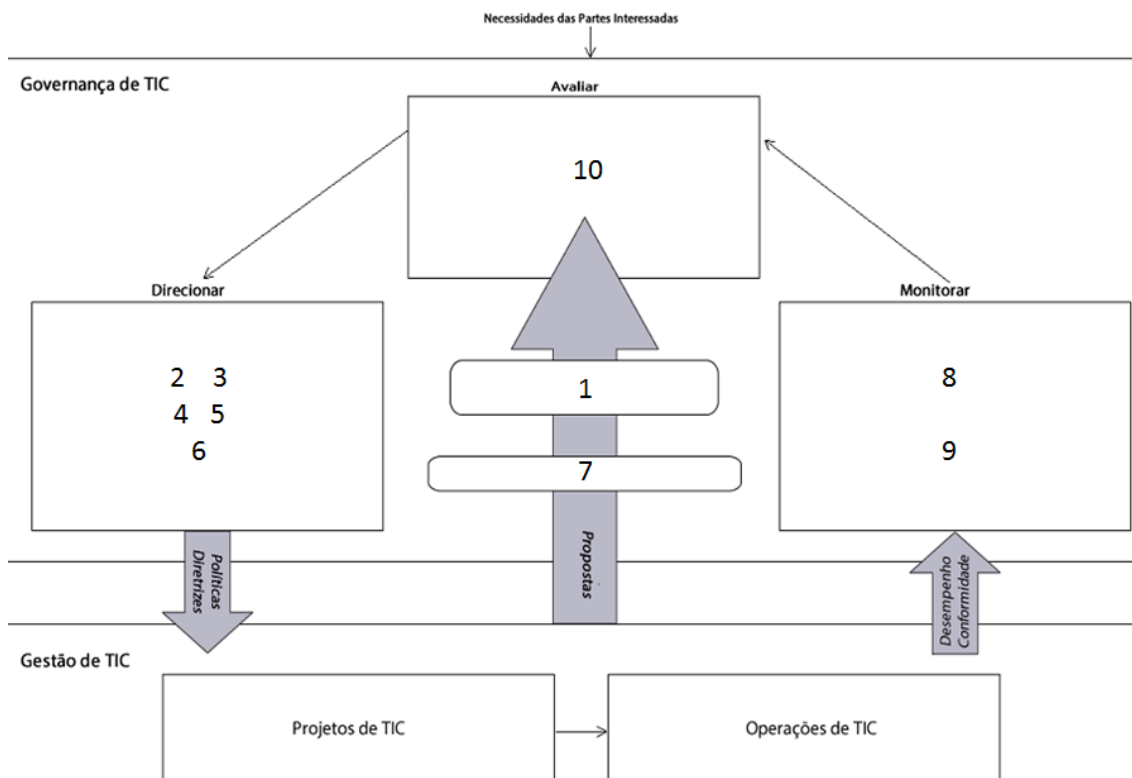


Figura 3:Relacionamento entre práticas de Governança de TI Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 38500(2009)

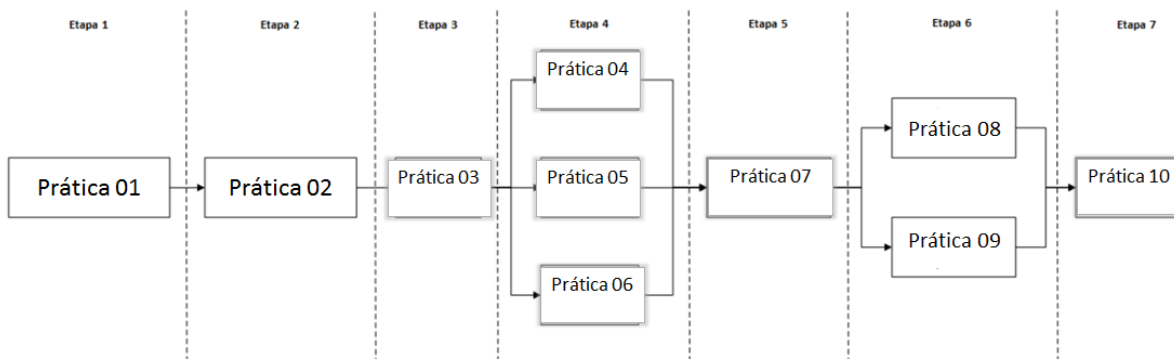


Figura 4:Mapa de procedência de implementação da Governança de TIC Fonte: BRASIL (2015a)

Quadro 01 – Práticas que compõem o Modelo de Governança de TI do SISP

Prática	Descrição
1	Envolvimento da alta administração com iniciativas de TIC
2	Especificação dos direitos decisórios sobre TIC
3	Comitê de TIC



4	Riscos de TIC
5	Portfólio de TIC
6	Alinhamento Estratégico
7	Sistema de comunicação e transparência
8	Conformidade do ambiente de TIC
9	Monitoramento do desempenho da TIC
10	Avaliação do uso da TIC

Fonte: BRASIL (2015a)

O guia de implementação da governança de TI não foi o único lançamento do SISP, pode-se citar, o guia de EGTI, de PDTI, de Comitê de TI, além de uma estrutura de capacitação dos servidores dos IFECTs voltada para a governança de TI através da ESR/RNP e de uma estrutura de negociação dos IFECTs com o ministério, através do ForTI.

2.6 ESTRATÉGIA GERAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – EGTI

A EGTI é um instrumento do SISP que traça a direção da TI, definindo o plano estratégico, a melhoria contínua da gestão e governança de TI, a sustentação da infraestrutura, além de subsidiar os órgãos na elaboração dos Planejamentos de TI, atendendo ao que determina o Art. 3º da IN04/2014 (BRASIL, 2014b).

2.7 PLANO DIRETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – PDTI

Segundo Brasil (2015b), a busca pela melhoria da gestão dos recursos e a qualidade dos serviços exigiu a criação do PDTI. Ele é um instrumento que permite nortear e acompanhar a atuação da área de TI, definindo as estratégias e o plano de ação para implantá-las (HAZAN, 2010). Vale destacar que a elaboração do PDTI insere a instituição nos princípios de racionalização, economicidade, uniformidade e padronização, com melhor eficiência e eficácia das políticas públicas (OIKAWA, 2013).

2.8 COMITÊ DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

O Comitê de TI é um órgão colegiado com objetivo de promover a entrega de valor e o uso estratégico da informação, visando garantir que a formulação e a implementação das

estratégias e planos de TI estejam em harmonia com os objetivos organizacionais de alto nível. (BRASIL, 2013b)

Segundo Luftman (2000), o estabelecimento de comitês de TI é considerada uma “boa prática” de governança de TI para a tomada de decisões relacionadas aos investimentos e uso de TI na organização. Caporarello (2008), considera esses comitês como sua estrutura-chave para o correto funcionamento da governança de TI.

2.9 FÓRUM DE GESTORES DE TI - FORTI

O ForTI é subordinado ao Conselho Nacional das Instituições Federais de Educação Profissional, Ciência e Tecnologia (CONIF), que representa os 39 institutos, além do Colégio Pedro II (CPII), sendo um canal de troca de boas práticas de gestão e governança de TI entre os IFECTs, com o objetivo de segmentar as discussões e facilitar a elaboração de propostas para solução dos problemas nos principais temas ligados à área da tecnologia da informação e comunicação (TIC), além de trabalhar uma agenda única nas negociações com o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério do Planejamento (MP, antigo MPOG). (BRASIL, 2016b).

2.10 ESCOLA SUPERIOR DE REDES - ESR

A ESR é a unidade de serviço da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e foi criada para promover a capacitação, o desenvolvimento profissional e a disseminação de conhecimento em TI, através da preocupação existente nos ministério parceiros com a qualificação dos profissionais de carreira de TI. Constam em seu catálogo mais de 50 cursos especializados em sete áreas temáticas: Administração e Projeto de Redes, Segurança, Mídias de Suporte à Colaboração Digital, Administração de Sistemas, Gestão de Identidade, Desenvolvimento de sistemas e Governança de TI (BRASIL, 2016c).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi definida uma pesquisa básica, numa abordagem quantitativa, sendo seu objetivo exploratório através de uma pesquisa bibliográfica sobre área da governança de TI e documental no CPII, no período de 2008 a 2016.

O processo para elaboração dessa pesquisa, que envolve as etapas de levantamento e projeto de pesquisa, na qual se realiza a revisão bibliográfica da governança de TI, em especial dos frameworks *ISO38.500*, *ITILv3*, *COBIT5* e do Guia de Governança de TI do SISP; em que foi utilizada uma pesquisa documental, através do sítio eletrônico do CPII, do Boletim Oficial



da Autarquia (FACTA) e dos Relatórios de Gestão acessíveis através da página de Auditoria e Gestão e de projeto do plano de ações de governança de TI. Além disso, foram analisadas as vantagens da estrutura federal montada para garantir a implementação da governança de TI, através da estrutura de apoio fornecida pelo TCU, MEC ou MP.



Figura 5: Fases da Metodologia Fonte: Elaboração Própria (2016)

A figura 05 detalha o processo para elaboração desta pesquisa, que envolve as etapas: levantamento e projeto de pesquisa; planejamento do estudo de caso; e projeto do plano de governança de TI, subdivididos em atividades desenvolvidas de forma sequencial, conforme detalhado a seguir:

1. Processo de levantamento e projeto de pesquisa
 - 1.1. Atividade para determinação do escopo do problema da pesquisa: Nesta atividade foi definido o escopo necessário para responder se a implementação da governança de TI no Colégio Pedro II está alinhada com as boas práticas incentivadas para a APF;
 - 1.2. Atividade de revisão literária técnica: Nesta atividade foi realizada a revisão da literatura acadêmica e técnica visando aprofundar o que é a governança de tecnologia da informação;
 - 1.3. Atividade de determinação do método de avaliação: Nesta atividade foi realizado o escopo do levantamento bibliográfico, do *survey* e do estudo de caso;
2. Processo de planejamento do estudo de caso
 - 2.1. Atividade de avaliação dos modelos de implementação de governança de TI selecionados: Nesta atividade foram analisados o *ISO38500*, o *ITILV3* e o *COBIT5*;



- 2.2. Atividade de delimitação do escopo do estudo de caso: Foram detalhados os processos implantados pela DTI do CPII e analisados se são suficiente para garantir que a Governança de TI está implementada; foi definido a unidade-caso como instrumental; que há apenas um caso; foram analisados os processos implementados pela DTI e pelo Escritório de Governança, através do levantamento documental e entrevistas com a equipe técnica; e foram realizados os procedimentos de campo, isto é, a coleta documental e o envio de questionários;
- 2.3. Atividade de elaboração da pesquisa de validação do estudo de caso: Nesta atividade foram determinadas as questões, isto é, se além dos processos implementados, avaliar a percepção da equipe técnica sobre a importância da governança de TI na rotina de trabalho; guia para elaboração do relatório: mapeamento dos processos, do monitoramento e dos seus indicadores, além dos levantamentos da percepção dos patrocinadores;
- 2.4. Atividade de aplicação da pesquisa e análise dos seus dados: Nesta atividade ocorreu a realização da pesquisa interna com a equipe técnica da DTI e externa com os Patrocinadores e a coleta dos seus dados;
- 2.5. Atividade de consolidação dos dados da pesquisa: Nesta atividade ocorreu a avaliação e análise dos dados e será preparado o relatório;
3. Processo de projeto do plano de governança de TI
 - 3.1. Atividade de determinação do escopo do plano de governança de TI: Nesta atividade foi criado um modelo de governança de TI menos genérico que o proposto pela SISP, voltado para a realidade de uma autarquia da área de educação; e visando facilitar sua aplicabilidade, simplificando-o na forma de plano de ação.
 - 3.2. Atividade de elaboração do plano de governança de TI: Nesta atividade foi confeccionado uma proposta de implementação da governança de TI voltada para as especificidades dos intitutos federais de ensino técnico e;
 - 3.3. Atividade de divulgação do plano de governança de TI

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir será apresentado o plano de ação para implementação da governança de TI menos genérico, visando facilitá-la.



4.1 MODELO DE PLANO DE AÇÃO PROPOSTO COMO ALTERNATIVA PARA O MODELO DE GOVERNANÇA DE TI GENÉRICO DA SISP PARA OS IFECTS

Apesar do grande auxílio presente na utilização dos *frameworks* e dos guias de implementação analisados nesse artigo, o elevado nível de comprometimento exigido para realizar tal implementação, inviabiliza a sua aplicação na grande maioria dos IFECTs, seja devido à falta de mão de obra, seja devido à falta de cultura de colegiado. Visando amenizar essa situação, foi proposto um modelo simplificado de implementação da governança de TI par utilização dos IFECTs.

O quadro 02 destaca as 6 (seis) práticas propostas como alternativa ao modelo proposto pelo SISP para os IFECTs, com seus condicionantes, relacionando essas práticas com as cinco dimensões da governança de TI.

Quadro 02 – Relação do Modelo de Dimensões com o modelo da SISP

Prática	Definição
1	Comitê Gestor de TIC - Condicionantes: Conhecimento sobre governança de TIC dos envolvidos. Decisões que podem ser tomadas envolvendo várias partes da organização; Decisões sobre investimento de TIC podem ser tomadas envolvendo várias partes da organização; Especificação formal dos direitos decisórios sobre a TIC; Poder de decisão dos membros do Comitê Gestor de TIC; Frequência das reuniões do Comitê; Realização de planejamento de TIC participativo; Relação de confiança entre a TIC, o negócio e alta administração; Posicionamento hierárquico da TIC em nível estratégico; Compartilhamento do conhecimento entre TIC e negócio;
2	Sistema de comunicação e transparência - Condicionantes: Existência de canais adequados para a comunicação; Cultura organizacional de comunicação de resultados;
3	Riscos de TIC - Condicionantes:



	Pessoal com competência para gestão de riscos de TIC; Patrocínio da alta administração para governança de riscos de TIC; Práticas organizacionais de gestão da continuidade do negócio;
4	Portfólio de TIC - Condicionantes: Conhecimento em gestão de portfólio de TIC; Capacidade de mensuração dos benefícios dos investimentos realizados em TIC; Controle e previsibilidade sobre o orçamento de TIC pela alta administração;
5	Conformidade do ambiente de TIC - Condicionantes: Pessoal com competência para análise de conformidade do ambiente de TIC; Existência de estrutura organizacional responsável pela auditoria interna no órgão;
6	Monitoramento do desempenho e Avaliação do uso da TIC - Condicionantes: Cultura organizacional com foco na gestão por resultados; Práticas organizacionais de gerenciamento de nível de serviço; Formalização de planos de TIC; Definição de metas e indicadores para a TIC; Práticas de gestão de fornecedores; Cultura organizacional voltada para a otimização de recursos; Práticas organizacionais de gestão da capacidade de TIC; Práticas organizacionais de gestão de pessoas por competências;

Fonte: Elaboração Própria (2017)

4.2 MAPA DE PRECEDÊNCIA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GOVERNANÇA DE TIC

Tendo em vista a escassez de mão de obra dos IFECTS e a dificuldade de negociação envolvendo a área de TIC e a alta administração, apresenta-se um modelo simplificado com uma proposta de sequência de ações para a implementação dessas práticas, levando em consideração as interdependências existentes entre essas, tanto em nível de práticas, quanto em nível de condicionantes.



A Figura 06 apresenta o mapa de precedência para implementação das práticas de governança de TIC preconizadas neste guia, separando essas em 05 (cinco) etapas.

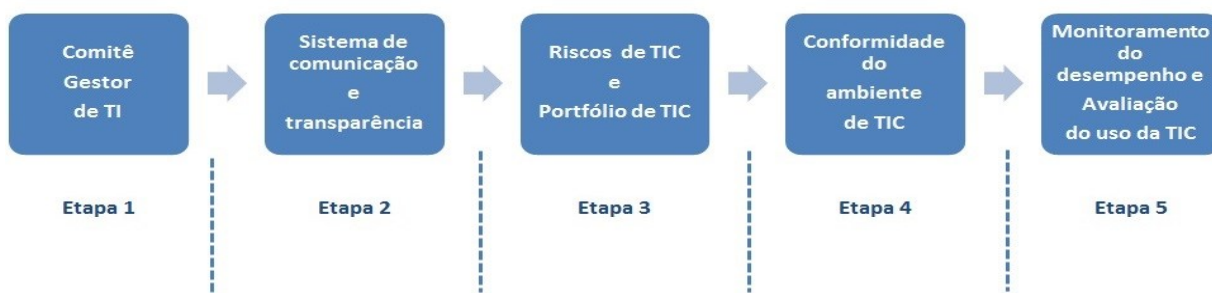


Figura 6: Mapa de precedência de implementação de governança de TI Fonte: Elaboração Própria (2017)

O quadro 03 descreve cada uma das etapas exibidas na Figura 04, apresentando os principais marcos associados à etapa.

Quadro 03 – Etapas de precedência para a implementação das ações de Governança de TI

Etapa	Descrição	Marco
Etapa 1	Compromisso da alta administração com as ações de governança de TIC, implantando um Comitê de TIC, que tratará das questões envolvendo a TIC, especificando formalmente os direitos decisórios sobre a TIC, além de garantir o alinhamento entre as ações de TIC e as necessidades das principais partes envolvidas no uso de TIC.	Participação nas deliberações sobre TIC; Portaria de instituição, Regimento interno e Atas de reunião do Comitê de TIC; além da definição dos direitos decisórios sobre a TIC e dos critérios de priorização de seus projetos.
Etapa 2	O IFECT deverá implantar um conjunto de mecanismos que contribua para comunicação e transparência das ações de TIC.	Apresentação do plano de dados abertos, do plano de comunicação e dos eventos de comunicação.
Etapa 3	A organização deverá implantar mecanismos para a governança dos riscos de TIC e a seleção de investimentos em TIC.	Política de gestão de riscos de TIC e suas deliberações, além do portfólio de projetos de TIC acompanhado de seus relatórios de desempenho e os planos de TIC.



Etapa 4	O IFECT deverá implantar mecanismos para o monitoramento da conformidade do ambiente de TIC.	Relatórios de conformidade do ambiente de TIC.
Etapa 5	O IFECT deverá monitorar o desempenho de TIC, além de implantar mecanismos para avaliar o uso de TIC.	Plano de capacidade, relatórios de desempenho e de avaliação de uso da TIC.

Fonte: Elaboração Própria (2017)

4.3 JUSTIFICATIVAS PARA A CRIAÇÃO DESTE MODELO

Como o modelo foi proposto para aplicação na APF, o que envolve empresas públicas, autarquias, institutos e a administração direta, seu caráter é bastante genérico. A estrutura proposta parte de certos pressupostos, em especial, uma quantidade de força de trabalho dedicada a determinadas funções específicas, o que não ocorre nos institutos de educação. Por maior que seja o tamanho da sua força de trabalho, devido ao número de *campi*, esta acaba sendo diluída. Essa realidade está representada no quadro 04.

Quadro 04 – Justificativas para o modelo proposto

Prática	Definição
1	<p>Comitê Gestor de TIC</p> <p>Nesta prática agrupa o Alinhamento Estratégico, a Especificação dos Direitos Decisórios de TIC, o Envolvimento da Alta Direção com as Iniciativas de TIC e o Comitê de TIC da proposta do SISP.</p> <p>Estas 4 práticas foram agrupadas visando facilitar sua implementação, uma vez que todas essas medidas envolvem a participação da alta administração. Desta forma, solicita-se a aprovação de todas estas práticas uma única vez, havendo a necessidade de negociar um encontro apenas. Vale ressaltar que não se trata de um simples agrupamento de quatro práticas, mas sim otimizar os escassos recursos existentes nos IFECTs. Como estas práticas envolvem a Alta Direção, agrupar as demandas e otimizar o seu tempo se torna uma questão estratégica. As ações necessárias para cada prática se sobrepõem, quando ocorrer o encontro dos envolvidos com o comitê, as outras ações seriam apresentadas como pauta da reunião.</p>



2	<p>Sistema de comunicação e transparência</p> <p>Seguindo o modelo apresentado pelo SISP, esta prática visa formalizar a existência de um ou mais canais para a comunicação, além da sensibilização da comunidade acadêmica para a cultura de comunicação de resultados de um instituto federal de educação, de preferência alinhada à lei de acesso à informação.</p>
3	<p>Riscos de TIC e Portfólio de TIC</p> <p>Esta prática alinha duas das três práticas apresentadas pelo SISP pelo fato de otimizar o esforço da equipe responsável pela definição do portfólio também realizar a análise de risco dos itens que compõem este portfólio. Para tal, aconselha-se a participação de servidores com experiência em gestão de portfólio e de riscos de TIC, o apoio da alta administração para governança de riscos de TIC, além de apoio para a gestão da continuidade do negócio, servidores com capacidade de mensuração dos benefícios dos investimentos realizados em TIC, além de conhecimento sobre seu orçamento.</p>
4	<p>Conformidade do ambiente de TIC</p> <p>Esta é a prática mais fácil de se implementada, uma vez que as punições ocorrem com o responsável pela área de TIC e não com a instituição. Para que funcione corretamente, aconselha-se a participação de servidores com conhecimento para análise de conformidade do ambiente de TIC, além da existência de uma estrutura organizacional responsável pela auditoria interna do IFECT.</p>
5	<p>Monitoramento do desempenho e Avaliação do uso da TIC</p> <p>Devido à falta de pessoal nas áreas de TIC, normalmente o responsável pelo monitoramento acaba acumulando as tarefas de avaliação, quando ocorre. O agrupamento destas ações visa facilitar a implementação da prática, uma vez que reduz o custo de alocação de pessoal. Necessita de servidores com conhecimento de gerenciamento de nível de serviço, com definição de metas e indicadores para a TIC e gestão de fornecedores, com a formalização das ações da TIC. Deve-se sensibilizar a alta administração para a cultura da otimização de recursos, com foco na gestão por resultados e, se possível, com práticas de gestão da capacidade de TIC e gestão de pessoas por competências.</p>

Fonte: Elaboração Própria (2017)



4.4 VANTAGENS DA GOVERNANÇA DE TI NA APF E RECOMENDAÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE FORMA COLABORATIVA

No decorrer dos últimos 6 anos, através do quadro 05, é possível analisar a evolução da força de trabalho na TI no CPII, em que se ressalta a premência na ampliação de seu quantitativo, uma vez que não é possível uma TI atuante em todas as áreas sem a adequada quantidade e qualidade técnica de seus servidores. É possível analisar a evolução da força de trabalho da TI no CPII, Portanto, a realização de novos concursos e a capacitação de seus servidores é indispensável.

Quadro 05 – Evolução da força de trabalho na Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) do CPII

Ano	Terceirizados	Efetivos	Total
2008	43	5	48
2009	43	8	51
2011	43	11	54
2015	25	27	52
2016	0	28	28

Fonte: Elaboração Própria (2017)

Essa redução, representada no quadro 05, torna a proposta de parcerias uma oportunidade de redução do esforço e do custo da TI. E essa cooperação envolveria capacitação da força de trabalho, compras compartilhadas, desenvolvimento de sistemas cooperativos, armazenamento e hospedagem de sistemas colaborativo e/ou de *colocation* (BRASIL, 2016f), parceria na publicação de normas técnicas, políticas de segurança, PDTIs e consultorias visando auxiliar os institutos menos estruturados. Consequentemente, as equipes de TI poderiam dedicar-se à atividade fim e não ocupar boa parte de seu tempo e esforço em atividades meio. Assim, tudo aquilo que for comum a todos pode ter seu gerenciamento assumido por alguns, até que estas ações possam ser automatizadas e/ou criados roteiros de implementação para cada um deles. Isso tornaria boa parte da gestão e da governança de TI um conjunto de ações comum a todos, poderia ser entendido como uma comoditização.

Além das propostas de melhoria nos projetos apresentados no PDTI, para a área de TI seria interessante uma maior aproximação do ForTI e a utilização de sua influência para

intermediar parcerias entre os institutos, não apenas com a ESR/RNP. Essas parcerias poderiam ser voltadas para o desenvolvimento de projetos de capacitação dos servidores que atuem diretamente com TI, para aquisições coletivas ou contratos de prestação de serviços, como o desenvolvimento de uma nuvem para os institutos, além das áreas envolvendo segurança e governança de TI, criando-se grupos para atuar como consultores, que auxiliariam os institutos com falta de pessoal ou com dificuldade organizacional na implementação da segurança e da governança de TI.

Visando reduzir os custos de gestão e da governança de TI, sugere-se a maior divulgação das ações desenvolvidas pelo ForTI voltadas para os IFECTs, o que permitiria a criação e a divulgação das ações classificadas como boas práticas, elevando a qualidade dos serviços ofertados e possibilitando o desenvolvimento colaborativo de sistemas, de compras coletivas ou adesão à ata de registro de preços criadas para o perfil dos IFECTs.

5. CONCLUSÕES

Através do que foi levantado através do estudo de caso, é possível destacar que a implantação de um Comitê Gestor de TIC daria legitimidade aos projetos de TIC, reduzindo seus riscos e criando um fórum para negociação política de questões técnicas. Isso reduziria o desgaste da área de TIC. Sua existência tornaria mais transparentes o planejamento de aquisições e/ou contratações de serviços e facilitaria a comunicação com a comunidade acadêmica.

Essa análise reforça a necessidade da cultura de colegiado para a área de TIC. Os projetos envolvendo a DTI deveriam ser apresentados e um colegiado deveria homologá-los, compartilhando dessa forma os riscos e as responsabilidades, tornando as decisões envolvendo investimentos de TI menos tecnocráticas.

Também é possível destacar que a redução no quantitativo de pessoal demonstra a possibilidade de alteração no modelo de atendimento ao usuário utilizado, através da descentralização da DTI. Por meio da vinculação de vagas para técnicos de TI nos *campi*, seria possível melhorar o atendimento aos usuários lotados fora do prédio da reitoria. Essa descentralização destinar-se-ia apenas ao atendimento via suporte ou redes, não envolvendo o desenvolvimento de aplicativos ou a gestão de TI.



As ações e projetos de TI devem ser apresentados de forma transparente à comunidade acadêmica, independente do seu grau de monitoramento. Vale ressaltar que os patrocinadores têm todo direito de saber onde seus recursos estão sendo investidos.

A melhoria nos canais de transparência e comunicação sobre os processos e ações da TI, garantiria um conhecimento mínimo sobre os serviços ofertados e suas rotinas de trabalho; a necessidade de capacitação dos envolvidos no Comitê Gestor de TIC, quando estiver em funcionamento, sobre a gestão e a governança de TI, em especial as ações a serem implementadas no âmbito do CPII; e a sensibilização dos analistas e técnicos de TI para a importância da governança de TI e o seu impacto na rotina de trabalho da DTI.

Devido ao crescimento da utilização e a capilaridade do acesso aos recursos computacionais, para garantir a tecnicidade de suas ações e projetos, a DTI poderia estar diretamente ligada ao gabinete do reitor, como uma diretoria sistêmica. Dessa forma, poder-se-ia reduzir parte da insatisfação em relação ao atendimento das demandas.

Além de garantir maior independência política, é importante que a DTI possua um assento nas reuniões estratégicas, pois todo novo projeto implementado necessitará de suporte da área de TI.

A reduzida força de trabalho dos IFECTs, representada no quadro 05, torna as parcerias propostas entre os IFECTs uma oportunidade de redução do esforço e do custo da TI. E essas parcerias envolveriam capacitar a equipe técnica, compras compartilhadas, desenvolvimento de sistemas cooperativos, armazenamento e hospedagem de sistemas colaborativo e/ou através de *colocation*, consultoria na publicação de normas técnicas, políticas de segurança, PDTIs e suporte aos institutos menos estruturados.

Essas parcerias permitiriam que as equipes de TI se dedicassem às atividades fim. Dessa forma, seriam automatizados e/ou criados roteiros de implementação para os processos e ações comuns para todos. Tornar boa parte da gestão e da governança de TI um conjunto de ações comum a todos, poderia ser entendido como uma comoditização.

Além das propostas de melhoria nos projetos apresentados no PDTI, para a área de TI seria importante a aproximação com o ForTI e a utilização de sua influência para intermediar parcerias entre os institutos, não apenas com a ESR/RNP. Essas parcerias poderiam ser voltadas para o desenvolvimento de projetos de capacitação dos servidores que atuam na TI, seja para aquisições coletivas ou contratos de prestação de serviços, como o desenvolvimento de uma nuvem para os institutos as áreas envolvendo segurança e governança de TI, através da criação

de grupos para atuar como consultores, que auxiliariam os institutos com falta de pessoal ou com dificuldade organizacional na implementação da segurança e da governança de TI. Mas a principal vantagem estaria no desenvolvimento coletivo de sistemas voltados para as necessidades dos institutos, como é o caso do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP), cujos módulos ainda em desenvolvimento poderiam ser repassados para que outros institutos desenvolvam, cabendo ao IFRN homologar o resultado final.

Visando à redução do custo de gestão e da governança de TI, sugere-se a maior divulgação das ações propostas pelo ForTI voltadas para os IFECTs, o que possibilitaria a criação e a divulgação das ações classificadas como boas práticas, elevando a qualidade dos serviços ofertados, possibilitando o desenvolvimento colaborativo de sistemas, de compras coletivas ou adesão à ata de registro de preços especificamente criadas para o perfil dos IFECTs.

Dessa forma, visando reduzir os custos, propõem-se as seguintes ações colaborativas: o desenvolvimento de sistemas comuns aos IFECTs; confecção de normas, procedimentos, políticas, processos e ações de governança de TI e de segurança da informação; aquisições de equipamentos e contratações de serviços; capacitação dos analistas e técnicos de TI; hospedagem de sistemas e páginas web, armazenamento de informações e cópias de segurança (*backup* em inglês), conforme apresentado neste capítulo sobre a forma de *colocation* ou de cessão de espaço; e investimento em controle de inventário de ativos de TIC, evitando aquisições desnecessárias e possibilitando investimento nas atividades educacionais.

É possível observar que o processo de comoditização para a gestão, a governança e a segurança de TI pode ser uma grande oportunidade para os IFECTs, tendo em vista o crescimento das exigências de criações de normas e políticas envolvendo essas áreas, que desviam as equipes de TI de suas funções fins para atuarem em ações passíveis de colaboração como uma *commodity*.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 38500 - Governança corporativa de tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

BRASIL, 2008; **Tribunal de Contas da União**; Disponível em:

<<http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20080814/008-380-2007-1-GP.doc>>; Acesso em 18 de set. 2017



BRASIL, 2010; **Revista do TCU nº 117; de Jan/Abr de 2010; pág. 25-30**; Disponível em: <<http://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/viewFile/276/287>>; Acesso em 18 de set. 2017

BRASIL, 2012; **Tribunal de Contas da União**; Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/sagas/SvlVisualizarRelVotoAcRtf?codFiltro=SAGAS-SESSAO-ENCERRADA&seOcultarPagina=S&item0=425876>>; Acesso em 18 de set. 2017

BRASIL, 2013a; **Tribunal de Contas da União**; Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20141107/AC_3051_44_14_P.doc>; Acesso em 18 de set. 2017

BRASIL, 2013b. **Guia do Comitê de TI – Portal do SISP**. Disponível em: <<http://sisp.gov.br/guiacomitети/wiki/download/file/GuiaComiteTI>> . Acesso em: 01 jun. 2016

BRASIL, 2014a; **Tribunal de Contas da União. Acórdão no 3117/2014. 2014c**. Disponível em: <http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20141114/AC_3117_45_14_P.doc>. Acesso em 18 de set. 2017.

BRASIL, 2014b. **EGTI – Portal do SISP**. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/sisp-conteudo/estrategia-geral-de-ti>> . Acesso em: 01 jun. 2016

BRASIL, 2015a. **Guia de Governança de TIC do SISP**. Disponível em: <<http://sisp.gov.br/govtic/wiki/download/file/GuiaGovTIC>> . Acesso em: 01 jun. 2016

BRASIL, 2015b. **Guia do PDTI – Portal do SISP**. Disponível em: <http://www.sisp.gov.br/guiapdti/wiki/download/file/Guia_de_PDTI_do_SISP_v2_Beta.pdf> . Acesso em: 01 jun. 2016

BRASIL, 2016a; **Tribunal de Contas da União. Levantamento de Governança de TI 2016. Resultado individual: COLÉGIO PEDRO II**. Acesso em 18 de set. 2017

BRASIL, 2016b. **Fórum de Gestores de Tecnologia da Informação**. Disponível em: <http://forti.conif.org.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=33> Acesso em: 01 jun. 2016

BRASIL, 2016c. **Escola Superior de Redes**. Disponível em: <<http://https://esr.rnp.br/#fechar>> Acesso em: 01 jun. 2016



BRASIL, 2017a. **Site do CPHI**. <http://www.cp2.g12.br/historia_cp2.html>. Acesso em: 02 de janeiro de 2017

BRASIL, 2017b; **Ministério do Planejamento. Portaria nº 19, de 29 de maio de 2017**; Acesso em 31 de mai. 2017

CAPORARELLO, L. **IT governance: a framework proposal, and an empirical study**. Rome, Italy. Tese (Doutorado em Management Information Systems). LUISS University, Rome, Italy, 2008.

CARR, N.G., **IT doesn't matter, Harvard Business Review. 2003**. Disponível em: <<https://hbr.org/2003/05/it-doesnt-matter>>. Acesso em: 01 de outubro de 2016

CESTARI FILHO, Felício. **ITIL: information technology infrastructure library**. Escola Superior de Redes, Rio de Janeiro, 2012.

DE HAES, S.; DEBRECENY, R.; VAN GREMBERGEN, W.; **COBIT5 and Enterprise Governance of Information Technology: Building Blocks and Research Opportunities; Journal of Information Systems, 27(1), 307–324. doi: 10.2308/ isys-50422; 2013**

HAZAN, C.; **Definição de uma Metodologia para Elaboração de PDTI baseada no Framework de Zachman; XXX CSBC; 2010**

ISACA. **Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI da Organização**. 2014.

LÖW, T. **A percepção sobre o valor da utilização de recursos de TI para a atividade –fim em uma Instituição de Ensino Superior**. 2004. 105f. Dissertação (Mestrado em Administração), UFRGS, Porto Alegre, 2004.

LUFTMAN.J.N. **Assessing Bussiness-IT alignment maturity**. Communications of the Association for Information Systems, Atlanta, v.4, p. 2-49. Dec.2000;

OGC; **ITIL V3 Livro Estratégia de Serviços**; Version 3 edition; 2007

OIKAWA, R.A.; CHAVES, E.C.J.; GALEGALE, N.V.; **Importância e contribuições do plano diretor de TI no setor público**; VIII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza; São Paulo; 2013

OZKAN, Necmettin; **Risks, Challenges and Issues in a Possible Scrum and COBIT Marriage**; 2015 Asia-Pacific Software Engineering Conference; 2015



PUTZ, R.B.Z; RASOTO, V.I.; ISHIKAWA, E.; **Percepção da Governança de TI no Desempenho Organizacional: Estudo de Caso em Instituição Pública de Ensino Superior do Brasil**; XV CIGU Mar del Plata, Argentina; 2015

SHEDROFF, N. **Information interaction design: an unified field theory of design**. In: JACOBSON, Robert (Org.). Information design. Massachusetts: The MIT Press, 1999.



Produção mais Limpa na Gestão dos Resíduos Sólidos: estudo de caso em uma fábrica de tintas imobiliárias de Maringá – PR

Cleaner Production in Solid Waste Management: a study case in a factory of building paint at Maringá-PR

**Bruna Caroline Altomani, Universidade Estadual de Maringá,
altomani.bc@gmail.com**

**Rafaella Salvador Paulino, Universidade Estadual de Londrina,
rafaellasPaulino@gmail.com**

Resumo: Nas últimas décadas, a humanidade testemunhou a ocorrência de grandes impactos e catástrofes ambientais resultantes do crescimento acelerado e descontrolado da indústria e de outros segmentos, como o da construção civil. Diante desta situação, nasce a Produção Mais Limpa como uma estratégia capaz de minimizar estes impactos. Desse modo, o objetivo deste trabalho é apontar quais as possíveis aplicações e vantagens desse modelo de produção no processo de fabricação das tintas imobiliárias. Para isso, realizou-se um estudo de caso em uma fábrica de tintas localizada em Maringá-PR. De modo a desenvolver a pesquisa, foi feita uma visita técnica à fábrica e também um levantamento de dados sobre a empresa. Em posse das informações coletadas, verificou-se que a empresa aplica práticas da Produção mais Limpa em seus processos e produtos, por meio da gestão de seus resíduos e redução das toxinas presentes nas tintas. Assim, foi possível concluir que a aplicação da Produção mais Limpa pode interferir direta e indiretamente nos impactos causados pelos resíduos da construção civil, em especial, aqueles gerados pela produção das tintas Imobiliárias.

Palavras-chave: Produção Mais Limpa; Gestão de Resíduos Sólidos; Tintas imobiliárias

Abstract: *In the last decades, humanity has witnessed the occurrence of bigger environmental impacts and catastrophes, result of the accelerated and uncontrolled growth of industry and other segments, like civil construction. In this situation, Cleaner Production show up as a strategy to minimize these impacts. That way, the objective of this work is to identify the possible applications and advantages of this production model in the process of building paints manufacturing. For this, a case study was carried out in a paint factory located in Maringá-PR. In order to develop the research, a technical visit to the factory was made, as well as a survey of data about the company. In the possession of the information, it was verified that the company applies Cleaner Production practices in its processes and products, through the management of residues and the reduction of toxins present*



in the inks. This way, it was possible to conclude that the application of Cleaner Production can interfere directly and indirectly in the impacts caused by construction waste, especially those generated by the building paints.

Keywords: Cleaner Production; Solid Waste Management; Building Paint

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Fazenda (1995), o uso da tinta é uma prática muito antiga, remontando aos tempos pré-históricos, quando os primeiros homens a utilizavam para fazer seus registros nas paredes das cavernas. Produzida a partir de técnicas rudimentares, era feita a partir de ingredientes naturais como terra e argila. Foi a partir da Revolução Industrial na Europa do século XVIII que o processo de fabricação de tintas teve maior desenvolvimento e amadurecimento. Mais tarde, com a chegada do século XX, as indústrias tiveram à sua disposição uma série de inovações tecnológicas (devido ao progresso científico) e foram automatizando aos poucos o processo de produção de tintas, levando-o aos altos padrões em que se encontra nos dias atuais.

Houve um tempo em que as indústrias não tinham consciência dos impactos que causavam ao meio ambiente, ao contrário, a poluição era vista como sinônimo de progresso e desenvolvimento. Com o passar dos anos, essa exploração predatória de recursos naturais e, conseqüentemente, o lançamento descontrolado de resíduos nos vários ecossistemas do planeta começou a demonstrar seus reflexos. Catástrofes ambientais, pandemias e escassez de recursos deixaram a humanidade em alerta e passou-se a repensar tal comportamento.

Diante deste cenário de degradação, em 2010, o Brasil instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos por meio da Lei Federal nº 12.305, na intenção de frear a poluição no país. Dos vários objetivos desta Política, destacam-se, para fins deste trabalho: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; o princípio da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e a redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.

Nesse sentido, por meio de um estudo de caso, o presente trabalho busca analisar como se dá a geração dos resíduos sólidos em uma fábrica de tintas imobiliárias localizada em Maringá-PR, e quais as possíveis aplicações da Produção Mais Limpa neste processo visando evitar ou

reduzir a geração dos resíduos perigosos diretamente na sua fonte, de modo a eliminar ou amenizar seus efeitos tóxicos na sua aplicação na construção civil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

De acordo com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (2006), a maioria das tintas é, basicamente, o produto final da mistura de cinco elementos: resinas (que formam a película aderente); pigmentos (conferem cor ou cobertura); cargas minerais (resistência às intempéries); aditivos (secantes, bactericidas, etc.) e solventes (liquidez e viscosidade).

Destes, os solventes são líquidos formados em sua maioria por compostos orgânicos voláteis (COVs) e estes são extremamente nocivos ao meio ambiente, pois são tóxicos e, se manipulados inadequadamente, podem contaminar o solo e os corpos hídricos, causando desequilíbrio nestes ecossistemas. Entretanto, existem algumas possibilidades para a substituição dos solventes orgânicos por outros, como por exemplo, a água (CETESB, 2006).

Segundo Maroun (2006 apud. Rocha, 2006, p. 26) a classificação dos resíduos sólidos produzidos por determinado gerador é o primeiro passo para estruturar um plano de gestão adequado, seja para qualquer atividade. Assim, a Norma Brasileira, NBR nº 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) traz a classificação dos resíduos sólidos, sendo aqueles provenientes da produção de tintas imobiliárias classificados como Resíduos Classe I – Perigosos, pois podem apresentar: periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, que podem oferecer riscos à saúde pública e ao meio ambiente se gerenciados de forma inadequada; assim como aqueles que apresentam uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade, conforme propriedades definidas.

Também podem ser aqueles que constem nos ANEXOS A ou B da norma, os quais codificam os resíduos de acordo com sua fonte de origem, conhecida ou não, podendo ser aqueles provenientes de lodos, efluentes líquidos, resíduos de limpeza e demais resíduos relacionados às etapas da produção de tintas, listando-os e especificando quais seus constituintes perigosos (em geral, metais pesados como cromo, chumbo, cádmio, cianeto, mercúrio, etc.) e qual sua principal característica de periculosidade, se são tóxicos, inflamáveis, corrosivos e/ou outras.

Os resíduos de tintas também estão contidos na Classificação da Resolução nº 307, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2002), que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, sendo considerados como Resíduos Classe D, também perigosos; antes, as embalagens de tinta vazias também entravam nessa classificação. Contudo, por serem passíveis de reciclagem e não serem consideradas resíduos perigosos, a Resolução nº 469 do CONAMA (2015), estabeleceu que tais embalagens (desde que apresentem filme seco de tinta no seu interior) são resíduos recicláveis e não perigosos da construção civil, isto é, Resíduos Classe B.

Outro ponto a ser considerado no momento de classificar e caracterizar os resíduos de tintas, de modo a evitar acidentes, é atentar para a incompatibilidade química dos diferentes tipos deles, devendo ser observadas as recomendações para cada um em suas FISPQ (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos), cuja disponibilização é responsabilidade dos geradores (SITIVESP – Sindicato das Indústrias de Tintas e Vernizes do Estado de São Paulo, 2010).

Dessa forma, conhecendo todas as suas propriedades, é possível fazer a devida segregação, coleta, armazenamento e transporte dos resíduos, permitindo sua correta destinação, seja a reutilização, reciclagem ou disposição final.

2.2 DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

Os principais impactos ambientais do setor podem estar associados ao processo produtivo (geração de efluentes), à fase de uso dos produtos ou mesmo à geração de resíduos de embalagem pós-uso; podendo agredir de várias formas o meio ambiente e a saúde humana, através da contaminação dos solos e corpos hídricos por metais pesados, e do ar atmosférico devido à emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs).

Por isso, é de responsabilidade do gerador o tratamento e destinação de seu resíduo, por meio de Licenciamento e Autorização Ambiental do órgão ambiental responsável, no caso do estado do Paraná, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Tratando-se dos resíduos de tintas (perigosos), as possíveis destinações de acordo com a SITIVESP (2010) são:

- a) **Reciclagem:** no caso das embalagens com filme de tinta seco no seu interior;
- b) **Beneficiamento ou Recuperação:** tratamento e recuperação dos resíduos de solventes e das borras de tinta para a produção de novas tintas;

- c) **Aterro Industrial:** necessita de uma instalação diferenciada dos demais aterros, exigindo sistemas de impermeabilização, drenagem, tratamento de gases e efluentes específicos, devendo seguir legislação própria, no caso, a NBR nº 10.157 da ABNT (1987) que estabelece critérios para seu projeto, construção e operação;
- d) **Incineração:** pela Resolução nº 316 do CONAMA (2002), esse processo é chamado de Tratamento Térmico, isto é: todo e qualquer processo cuja operação seja realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius; e
- e) **Co-processamento:** os resíduos de tinta são passíveis de serem utilizados como substituto da matéria prima em fornos de clínquer para produção de cimento.

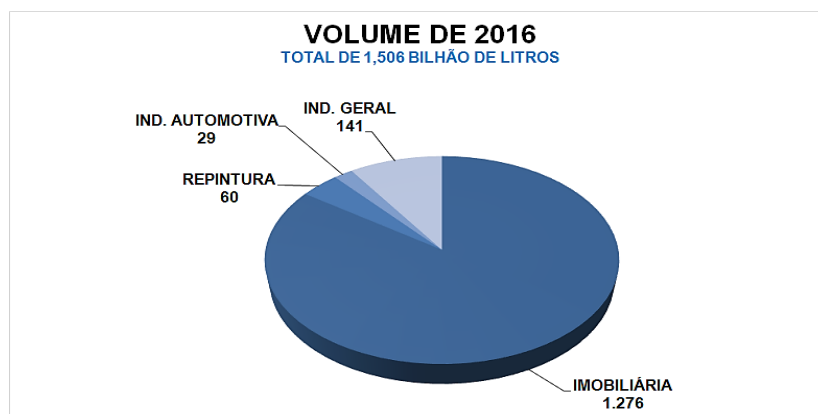
Ainda, a ABRAFATI (2016) recomenda, principalmente, procurar evitar as sobras de tintas, calculando corretamente a quantidade que será usada e comprando apenas o necessário. Se ainda assim houver a sobra de tinta ao final da pintura, a lata deve ser bem tampada para conservar o produto e pode-se optar por: aproveitar a sobra em outros locais, reutilizando-a, ou doar essa sobra, normalmente para organizações/instituições sem fins lucrativos como: escolas, creches, casas de repouso, etc.

2.3 CENÁRIO DO MERCADO DE TINTAS IMOBILIÁRIAS NO BRASIL

Atualmente, conforme a ABRAFATI – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (2017), o Brasil está entre os seis maiores mercados mundiais de tintas e é composto por fabricantes de grande, médio e pequeno porte, sendo que os dez maiores respondem por 75% do total das vendas. São fabricadas tintas destinadas a diversas aplicações e com tecnologias de ponta e grau de competência técnica comparável à dos mais avançados centros mundiais de produção.

De acordo com dados recentes (2017) da Associação, a indústria de tintas imobiliárias é responsável por consumir grande parte do volume total produzido no Brasil. Em 2016, essa parcela correspondeu por cerca de 84,7% de toda a produção:

Figura 1 – Volume de tintas consumido pelo setor imobiliário, em bilhões de litros



Fonte: ABRAFATI – Associação Brasileira dos Produtores de Tintas (2017)

Proporcionalmente, tal setor também correspondeu no mesmo ano ao maior faturamento para o mercado de tintas, chegando a um percentual aproximado de 69% (ABRAFATI, 2017).

Assim, considerando que o segmento da Construção Civil é responsável por consumir importante parcela de todo o volume de tintas produzidas no país, a aplicação de medidas e instrumentos de gestão que permitam reduzir ou, mais importante, não gerar estes resíduos, é imprescindível como modelo de gestão. Nesse sentido, destaca-se a Produção mais Limpa, sendo um modelo cuja aplicação pode trazer enormes benefícios para gestão de resíduos.

2.4 A PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Com o objetivo de reduzir o impacto ambiental e a exploração desmedida dos recursos naturais, o termo “Produção Mais Limpa” foi empregado pela primeira vez em 1989, pela UNEP (United Nations Environment Program) juntamente com a DTIE (Division of Technology, Industry and Environment). Porém, em 1992 que a expressão chegou ao Brasil, através da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, também chamada de “ECO” ou “RIO” 92. (ARGENTA, 2007)

De acordo com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), a Produção mais Limpa é:

“Uma aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo. Esta abordagem induz inovação nas empresas, dando um passo em

direção ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, não apenas para elas, mas para toda a região que abrangem.” (CNTL, 2006).

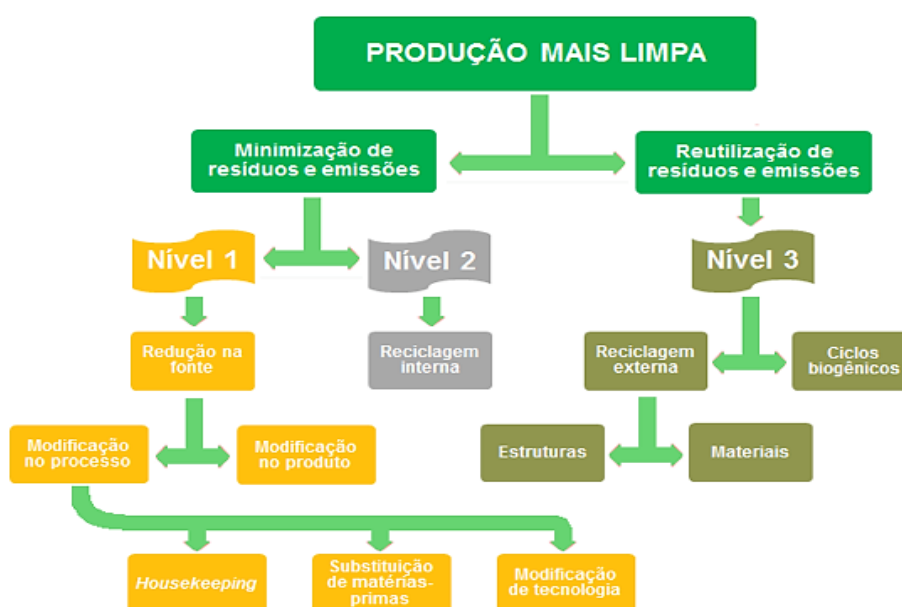
Para Oliveira Filho (2001), as arcaicas soluções tecnológicas relacionadas ao fim-de-tubo (“end of pipe”) buscam remediar os efeitos negativos causados ao meio ambiente, ao invés de se aterem à raiz do problema, ou seja, ao início do processo produtivo. Ao contrário, a PmaisL contempla mudanças nos produtos e processos produtivos a fim de reduzir ou eliminar resíduos e rejeitos antes que estes sejam gerados.

De acordo com Cajazeira (1997 apud. ARAÚJO, 2002, p. 28), a evolução da mentalidade industrial com relação ao meio ambiente é composta por três fases distintas:

- a) **a Fase Negra:** impera a lógica de que a degradação ambiental é inevitável para garantir as necessidades do homem moderno;
- b) **a Fase Reativa:** as empresas procuram reduzir o impacto ambiental, buscando atender a legislação para evitar ou reduzir as penalidades ambientais; e
- c) **a Fase Pró-ativa:** a questão ambiental passa a ser uma estratégia de negócios, a organização se volta para o desenvolvimento sustentável, direcionando seus recursos à prevenção e minimização dos impactos ambientais.

Diante de todas as transformações apresentadas, é possível compreender a estratégia da Produção mais Limpa a partir de Três Níveis hierárquicos de acordo com o CNTL (2006):

Figura 2 – Níveis de aplicação da Produção Mais Limpa



Fonte: CNTL (Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI), 2006

Tido como o mais importante, o **Nível 1** da PmaisL corresponde à ideia inicial de evitar que os resíduos sejam gerados na sua fonte. Podendo ser praticado de duas formas: modificando o produto ou modificando o processo produtivo. Num segundo momento, se ainda ocorrer a geração de resíduos, o próximo passo é agir no **Nível 2**, reutilizando ou reciclando-os internamente, buscando reinseri-los no processo produtivo ou para outros fins dentro da própria empresa que o gerou. Por fim, se não for possível agir em nenhuma dessas etapas, a ideia é encaminhar os resíduos para reaproveitamento externo, seja no mesmo setor produtivo ou em outros segmentos, correspondendo assim a uma medida de **Nível 3** (MIOTTO, 2013).

Observadas estas possibilidades e tomada a decisão de implementação da PmaisL, é necessário planejar e realizar uma análise inicial diagnosticando a situação em que se encontra determinado processo produtivo para depois implantar metas e etapas a serem cumpridas, a fim de que a aplicação desta estratégia obtenha sucesso nos resultados esperados.

Neste sentido, com base nas informações disponibilizadas pelo CNTL (2006), genericamente são necessárias cinco etapas para sua implementação:

- a) **Etapa 1:** Planejamento e Organização. Conscientização e comprometimento de toda a empresa/equipe, além de estabelecer um panorama do processo, identificando quais as barreiras serão encontradas e a busca de soluções;
- b) **Etapa 2:** Estudo do Fluxograma e Diagnóstico. Estudo do fluxograma qualitativo do processo produtivo, no qual será possível visualizar o balanço de massa e energia do sistema, levantando as informações de entradas e saídas, diagnosticando os pontos em que ocorre a geração de resíduos e os possíveis impactos ambientais resultantes;
- c) **Etapa 3:** Avaliação da PmaisL. Diante de um cenário conhecido, a próxima etapa é avaliar quais as possibilidades de aplicação da Produção Mais Limpa;
- d) **Etapa 4:** Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental. A quarta etapa visa a seleção de medidas viáveis de acordo o aproveitamento eficiente das matérias-primas, água, energia e outros insumos através da não geração, minimização, reciclagem interna e externa; e
- e) **Etapa 5:** Implementação, Monitoramento e Plano de Continuidade. Neste momento serão traçadas e postas em práticas as estratégias para implementação do método adotado. Ao mesmo tempo, deve haver o monitoramento das atividades, possibilitando mensurar e comparar se elas estão sendo positivas ou negativas.

Por fim, com o Programa de Produção mais Limpa implementado, é importante que haja um Plano de Continuidade, através da aplicação da metodologia de trabalho e da criação de ferramentas que possibilitem a manutenção da cultura estabelecida, bem como sua evolução, de modo que este programa também seja considerado nas atividades futuras da empresa.

3 METODOLOGIA

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O estudo de caso foi realizado em uma Fábrica de Tintas Imobiliárias na região de Maringá, PR. É uma empresa nacional de grande porte que atua no mercado de tintas imobiliárias há aproximadamente quinze anos, atendendo vários estados brasileiros e também o Paraguai.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho consistiu nas seguintes atividades:

- a) Visita à uma fábrica de tintas imobiliárias localizada na região de Maringá, na qual pretendeu-se identificar, através de inspeção visual, os procedimentos de produção e a gestão aplicada a este processo. (Obs.: registros fotográficos não foram permitidos pela empresa devido à sua política sigilosa);
- b) Levantamento de Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) de tintas e complementos produzidos na empresa a fim de classificar e comparar os produtos à base de solvente e os produtos à base água, quanto à sua composição e periculosidade;
- c) Elaboração de um questionário a ser aplicado no momento da entrevista.
- d) Entrevista semiestruturada ao Supervisor de Controladoria desta empresa, buscando compreender o funcionamento e a dinâmica produtiva de uma fábrica de tintas imobiliárias, coletando informações sobre o planejamento e a gestão dos resíduos com foco nas práticas de Produção mais Limpa (se são aplicadas ou não pela empresa); e
- e) Levantamento de informações a respeito da quantidade e da qualidade dos resíduos gerados e em qual ou quais das etapas da produção essa geração é maior, bem como as medidas tomadas para o correto gerenciamento destes.



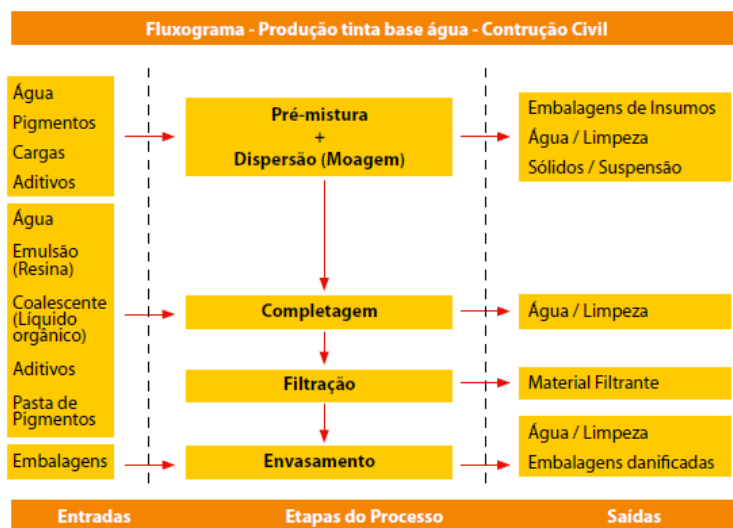
4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a CETESB (2006), existe um esforço mundial no setor de produção de tintas no sentido de diminuir o uso de solventes orgânicos na sua composição, os chamados Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), os quais são considerados extremamente tóxicos.

Neste sentido, observou-se que, atualmente, o principal tipo de solvente nas tintas e complementos produzidos pela empresa (que é o objeto de estudo dessa pesquisa) é o solvente à base de água, sendo muito poucos aqueles produtos que ainda são elaborados à base de solventes orgânicos na fábrica. Esta seria a primeira aplicação da Produção mais Limpa observada na empresa, mais precisamente agindo no Nível 1: modificação no processo. Pois, de acordo com a CNTL (2000), houve a substituição da matéria-prima tóxica por uma atóxica.

Segundo o Supervisor de Controladoria da empresa, essa melhoria foi resultado da mudança de postura e atitude por parte do dono da empresa. De acordo com o supervisor, o mesmo apresenta sempre postura proativa para implantação de novas aplicações referentes a questões ambientais. Neste caso, ainda no Nível 1, observa-se aspectos referentes a mudanças e conscientização também por parte da gerência da empresa. Assim, considerando as tintas à base de água, o processo de produção se dá de acordo com as seguintes etapas:

Figura 3 – Etapas de produção de tintas à base de água.



Fonte: CETESB, 2006.

De acordo com o Supervisor de Controladoria, na empresa a geração de resíduos se concentra nas duas primeiras etapas: 1) Pré-mistura + Dispersão (Moagem) e 2) Completagem. Na primeira, de acordo com o supervisor, o volume maior corresponde aos resíduos provenientes das embalagens dos insumos, principalmente das cargas minerais, sendo em sua grande

maioria papeis e plásticos (recicláveis) havendo também formação da borra de tinta e acúmulo de água de limpeza. Na segunda etapa, de Completagem, haverá nova mistura e processamento da tinta nos tanques dispersores e mais uma vez teremos a formação da borra de tinta e acúmulo de água em função da limpeza destes tanques.

Num contexto geral, descobriu-se que mensalmente a empresa gera cerca de 30 Toneladas de resíduos, sendo: 5 toneladas de resíduos recicláveis; 5 toneladas de resíduos diversos (como EPIs e materiais laboratoriais contaminados) e cerca de 20 toneladas da borra de tintas provenientes do processo de produção e limpeza dos tanques dispersores. Assim, podemos observar que a maior quantidade dos resíduos corresponde, de acordo com a ABNT NBR 10.004 de 2004, a Classe I – Perigosos.

4.1 GESTÃO DE RESÍDUOS

Com relação ao gerenciamento desses resíduos, a principal medida tomada pela empresa é a reciclagem. Para a CNTL (2000), acabadas as opções de redução de resíduos na fonte (Nível 1), deve-se buscar alternativas para reciclagem interna (Nível 2), preferencialmente reintegrando os resíduos ao processo de produção da empresa.

É o que tem sido praticado na fábrica em estudo, com a reciclagem interna (Nível 2) das borras de tinta. De que forma é feito? Primeiro, a água residuária da limpeza passa por processo de separação entre sólidos e líquidos; sendo a parte sólida (borra) encaminhada para os leitos de secagem e a água é reaproveitada para lavagem dos tanques e também para a lavagem do piso. Já a borra de tinta que fica nos leitos de secagem é reciclada para fabricação de novas tintas e texturas para muros.

Como não é viável submeter estas novas tintas aos procedimentos de controle de qualidade da empresa, sua destinação mais comum tem sido a doação para entidades sociais de Maringá e região. Ação muito recomendada pela ABRAFATI (2016).

Por fim, também fazem a reciclagem das embalagens (papéis e plásticos) dos insumos, as quais são destinadas às cooperativas de reciclagem licenciadas. Neste caso, visualiza-se a aplicação da PmaisL em Nível 3: reciclagem externa. Conforme CNTL (2000), após analisadas as possibilidades de modificação no processo e modificação no produto (Nível 1) e reciclagem interna (Nível 2), deve-se proceder à reutilização de resíduos e emissões fora da empresa, através da reciclagem externa (Nível 3).



De acordo com o entrevistado, uma parcela muito pequena dos resíduos acaba sendo destinada aos procedimentos de incineração. Em geral, são os contaminados diversos, e, somente quando há pouca demanda de doações, também as borra de tinta.

4.2 COMPARAÇÃO DE PERICULOSIDADE DOS TIPOS DE TINTA

Também foram levantadas as Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) de alguns produtos da empresa para observar as principais diferenças entre aqueles à base de água e aqueles à base de solventes, a fim de comparar e destacar os benefícios obtidos nos produtos que passaram a ser produzido à base de água.

Para esta comparação, foram levantadas as FISPQ de dois produtos similares, de mesma aplicação: o Fundo Preparador Base Solvente e o Fundo Preparador Base Água. A seguir, temos as principais diferenças observadas:

a) Quanto à IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS:

Tabela 1 – Periculosidade dos produtos à base de SOLVENTE e à base de ÁGUA

Classificação da Substância ou Mistura Conforme os critérios do GHS (ONU)	
Base SOLVENTE	Base ÁGUA
Líquido inflamável: Categoria 3	Sensibilização à Pele: Categoria 1
Toxicidade Aguda: Categoria 4 (oral)	Perigoso ambiente aquático – efeito agudo: Categ. 2
Toxicidade Aguda: Categoria 5 (dermal)	-
Corrosão / irritação dos olhos: Categoria 2A	-
Corrosão / irritação da pele: Categoria 2	-
Sensibilização à Pele: Categoria 1	-
Carcinogenicidade: Categoria 2	-
Perigoso ao ambiente aquático – efeito agudo: Categoria 2	-
Perigoso ao ambiente aquático – efeito crônico: Categoria 2	-

Fonte: Adaptação das FISPQ disponibilizadas pelo site da empresa¹

b) Quanto à COMPOSIÇÃO E OS INGREDIENTES:

¹ Disponível em: <<http://www.ciacollor.com.br/ptbr/Produtos>>. Acesso: set. 2017.



Tabela 2 – Composição e Ingredientes produtos à base de SOLVENTE

Base de SOLVENTE:		
Composição Química Básica: dispersão de acrílica em solventes orgânicos		
INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE CONTRIBUAM PARA O PERIGO		
Nome Químico	Faixa de concentração	Nº de Registro CAS
Nafta Hidrodessulfurizada pesada	20,0-30,0	64742-82-1
Querosene	20,0-30,0	8008-20-6
C-9 Aromático	40-60,0	64742-95-6

Fonte: Adaptação das FISPQ disponibilizadas pelo site da empresa²

Tabela 3 – Composição e Ingredientes produtos à base de ÁGUA

Base de ÁGUA:		
Composição Química Básica: dispersão aquosa de polímeros acrílicos e cargas minerais		
INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE CONTRIBUAM PARA O PERIGO		
Nome Químico	Faixa de concentração	Nº de Registro CAS
2,2,4-trimetil-1-3-pentandiol mono isobutirato	0,1-1,0	25265-77-4
Bromo-nitro-propanodiol	<0,1	52-51-7
Isotiazolinonas (mistura)	<0,1	55965-84-9 / 26530-20-1
Derivados de benzimidazol	<0,1	10605-21-7

Fonte: Adaptação das FISPQ disponibilizadas pelo site da empresa³

De acordo com estas informações obtidas, no caso de exposição às substâncias químicas dos produtos à base de solvente, os efeitos podem diversos: irritações (dos olhos ou cutâneas), náuseas, vômitos, vertigens, depressão do sistema nervoso central (SNC) e aumento de mortes fetais ou má formação, além de poderem provocar câncer dependendo do tempo de exposição. Em comparação, a exposição às substâncias químicas dos produtos à base de água podem apresentar apenas irritações ou reações alérgicas (dos olhos ou cutâneas).

5 CONCLUSÃO

Com a realização dessa pesquisa, foi possível observar que, identificar a causa da geração de resíduos na sua fonte, como prega a Produção mais Limpa, pode ser a solução para muitos

² Disponível em: <<http://www.ciacollor.com.br/ptbr/detalhes/10/28/Fundo-Preparador-de-Paredes-Solvente>>. Acesso: set. 2017

³ Disponível em: <<http://www.ciacollor.com.br/ptbr/detalhes/6/15/Fundo-Preparador-de-Paredes-Agua>>. Acesso: set. 2017



problemas ambientais. Por meio do estudo de caso, notou-se que a aplicação da PmaisL pode interferir direta e indiretamente nos impactos causados pelos resíduos da construção civil, em especial, as tintas imobiliárias. Também foi possível, através da simples comparação entre a composição das tintas a base de solventes com aquelas a base de água, verificar que a modificação do processo de produção é totalmente possível e os benefícios são enormes.

Tratando-se de um modelo de gestão cuja aplicação e implementação dependem da mudança cultural das pessoas e de investimentos iniciais, a PmaisL ainda encontra muitas barreiras. Porém, além do viés ambiental, a esta estratégia também pode interferir na economia das empresas, visto que estes resíduos tiveram um investimento anteriormente e estão sendo desperdiçados. Neste sentido, somente quando essa lógica vencer os antigos paradigmas que norteiam as decisões empresariais, essas barreiras comecem a ser quebradas.

6 REFERÊNCIAS

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 10.157: Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1987.

ABRAFATI. **Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas**. Números do Setor. Disponível em: <<https://www.abrafati.com.br/indicadores-do-mercado/numeros-do-setor/>>. Acesso em: ago. 2017.

ABRAFATI. **Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas**. Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.abrafati.com.br/programas/residuos-solidos/>>. Acesso em: set. 2017.

ARAÚJO, A. F. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de construção civil**. 2002. 120 pp. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ARGENTA, D. O. F. **Alternativas de melhoria no processo produtivo do setor moveleiro de Santa Maria/RS: impactos ambientais**. 2007. 122 f. Dissertação de



Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

BRASIL. (2010). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. 2010.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Resolução Conama nº 316, 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Diário Oficial da União, Brasília, 29 out. 2002.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Resolução Conama nº 469, 29 de julho de 2015. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 29 jul. 2015.

CAJAZEIRA, J. E. R. **ISO 14.001: manual de implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997

CETESB. **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo**. Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes: Série P+L. São Paulo: CETESB, 2006.

CNTL. **Centro Nacional de Tecnologias Limpas**. Como implementar a produção mais limpa. 2006.2 p. Disponível em: <<http://institutossenai.org.br/manuais-e-guias/serie-manuais-de-producao-mais-limpa-documento-geral-programa-de-producao-mais-limpa>>. Acesso em: set. 2017.

CNTL. **Centro Nacional de Tecnologias Limpas**. Manual 5 - Implantação de programas de produção mais limpa. Porto Alegre, 2000.

FAZENDA, R. **Tintas e Vernizes: Ciência e Tecnologia**. 2 ed. São Paulo: ABRAFATI. 1995. 2 v. v.1.

MAROUN, C.A. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2006.

MIOTTO, J. L. **Princípios para o projeto e produção das construções**



sustentáveis. 2013. 180 pp. Ponta Grossa, UEPG/NUTEAD, 2013.

OLIVEIRA FILHO, F. A. **A aplicação do conceito de produção limpa: estudo em uma empresa metalúrgica do setor de transformação do alumínio**. 2001. 174f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ROCHA, M. P. **Implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em uma fábrica de tintas**. 2006. 90 pp. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, 2006.

SITIVESP. **Sindicato das Indústrias de Tintas e Vernizes do Estado de São Paulo**. Manual de Gerenciamento de Resíduos para a Indústria de Tintas e Vernizes. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/manual_residuos.pdf> Acesso em: set. 2017.

Local food production: Mogi das Cruzes city and the green belt of São Paulo

João Roberto Maiellaro, Fatec Zona Leste, joao.maiellaro@fatec.sp.gov.br
Fernando Juabre Muçouçah, Fatec Mogi das Cruzes, f184dir@cps.sp.gov.br
Helcio Raymundo, Universidade Paulista, helcioru@uol.com.br
João Gilberto M. dos Reis, Universidade Paulista, betomendesreis@msn.com
Robson dos Santos, Fatec Zona Leste, robson@fatec.sp.gov.br

Abstract: Brazil is one of the world most powerful agricultural producer countries in worldwide, but it is a very large country with many logistics problems. In this scenario, local food producers are very important actors because the food production is near of the consumers. Mogi das Cruzes is considered one of the most important cities in the green belt of the metropolitan region of São Paulo, producing and supplying different types of food. This study brings a view about the local food production in the Mogi das Cruzes city and the actions of the local government to defend and to help local food producers. Data were collected from the secretaria municipal da agricultura, that is a division of the prefecture of the city. Finally, we can see a variety of information about production and sales of the local food produced, and the main activities that the local government performs to care the local food producers.

Key-words: Local food; Green belt; Mogi das Cruzes city.



1 INTRODUCTION

Brazil is one of the most powerful countries in agribusiness of the world. An estimation of 2017 for the Brazilian harvest of cereals, vegetables and oleaginous totaled 221,400,000 tons, 20.3% higher than 2016 when the production reached 184 million tons. The estimated harvested area is 59,900,000 hectares in 2017, that represents an increase of 4.9% compared to the harvested area in 2016, with 57,100,000 hectares. Rice, corn, and soybeans are examples of very important products of this group, which, together, accounted 93.5% of total estimated production and 87.4% of harvested area. Compared to the previous year, there is an increase of 1.9% in soybeans, 10.3% in corn and 1.2% in rice. About production, there was an increase of 11.8% for soybeans, 10% for rice and 38.9% for corn (IBGE, 2017).

The mandatory scenario of the expansion in food availability has strained companies, organizations and researchers to find alternatives that could allow to raise food production and to reduce food losses and wastes throughout the food supply chain stages. The Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) estimates that one-third of the all food produced globally for human consumption is lost during the stages of production and transport or wasted after the food purchasing, during the stages of cooking, sorting and consumption. This matter influences on the efficiency of the production inputs, such as water, fertilizer, and labor. Food production is expected to be 60% higher in 2050 than in 2005, whether the demand increases in the same proportion of the world's risen population (FAO, 2013).

In the agriculture sector, globalization of the food production has considerably influenced the food supply system by increasing the distance between the food production and the consumers. This situation not only has enlarged emissions of greenhouse gases but also has decreased the relationship between local food producers and consumers, affecting local food producers and their environment and culture (BOSONA; GEBRESENBET, 2011).

The origin of the Brazilian population, and its different geographic regions of the country, has made its cuisine and eating habits very varied from place to place. However, the dissemination of knowledge regarding aspects of the food culture of each Brazilian State has become an essential focus in recent years, due to the advent of globalization (SANTOS; BELLO, 2014). Globalization brings to the population new



types of food of all world, turning the logistics of the food Supply chains more complex. In this context local food producers play a vital role in helping to develop eating habits and disseminate types of fruits, vegetables and several types of food with a simpler logistics processes, increasing the food availability to the consumers.

Mogi das Cruzes is considered the most important city in the green belt of the metropolitan region of São Paulo, producing and supplying various types of food and flowers. It is surrounded by urban regions. The food production is spread by the boundaries of the city. There are lots of people employed in the agricultural sector. Therefore, questions can be raised, as how the local government supports and rules the local food production, how the local government monitors the activities of local production and how the local food is sold nearby with the support of the local government.

The purpose of this paper is bringing a view about the local food production in the green belt of São Paulo, focusing in the Mogi das Cruzes city, considered as one of the most important producer region of local food in Brazil, and also bringing a wide range of information about the local government activities to help and support local food producers.

The paper is divided into a literature review, methods, results and discussion and finally, it presents the conclusions and suggestions for future studies about the green belt region of São Paulo city.

2 LOCAL FOOD PRODUCTION

The concepts of local food have been discussed in literature. It is difficult to draw conclusions about the local economic impact of local foods systems because the existing literature has narrow geographic and market scope and it is complicated to make comparisons raising aspects as operational, logistics and government support.

The term local food slips effortlessly of the tongue and while an everyday common-sense approach might suggest that local food is produced and consumed within a particular scarcely well-defined geographical area, there appears to be no generally agreed or widely adopted definition. One set of definitions is essentially based on geography and looks to define local in terms of the distance between producers and



customers, though there is no clear agreement of a limiting distance, or in terms of local authority boundaries. Thus, one of the definitions of local recognized by the National Association of Farmers' Markets (NAFM) is in terms of the radius from the market and while the association suggests that 30 miles is ideal, and 50 miles is however acceptable (JONES; COMFORT; HILLIER, 2004).

While the term "local" food is usually seen, there are no criteria. When asked to use political borders, customers generally define the term as food grown within a county or neighboring place, or within a certain city or state. Furthermore, political boundaries do not appear to be the best delineation to define local food.

Scaling food production is a world challenge. Encouraging the involvement of mid-sized farms looks to be an elegant solution, because it can broaden the accessibility of local food while providing alternative revenue streams for troubled family farms. Many barriers stand in the way of such a development. The logistical, structural and regulatory barriers to increased scale in local food systems are well known. Less is understood about the way in which scale developments affect the perception and legitimacy of local food systems (MOUNT, 2017).

Many familiar with local food discourse might suggest that important pieces of added value within local food systems are generated by the reconnection of producer and consumer, the direct exchange through which this occurs, and the shared goals and values that provide the basis for reconnection (MOUNT, 2017).

The necessary data to measure the economic impact analyses are highly costly to obtain, and researchers must agree on a standard way of accounting for the costs involved of produced and purchased local foods or on a standard set of economic modeling assumptions. Many questions surrounding the economic impact of local foods remain unanswered and could be raised by future researches, e.g., if local food systems helps the city rural economy or if the economic benefits of expanding local food systems might be unevenly distributed (USDA ERS, 2017).

According to the 2001 census in Brazil, in 1991, 233.000 people lived in rural areas of São Paulo city and in 2000 that number reached 620.000 inhabitants. It suggests an interesting gap regarding the definitions of what is considered rural and what is considered urban population. This movement has happened mainly in peripheral areas, occupied by informal settlements and irregular land subdivisions. This means



this urban population is occupying a rural area, that have lost this main characteristic. Urban population is expanding the boundaries, in areas which are still considered rural by policies and laws (BARBIZAN, 2011).

2.1 THE IMPORTANCE OF THE GREEN BELT OF SÃO PAULO AND MOGI DAS CRUZES CITY

Until the middle of 20th century, Brazilians were not aware about the wide diversity of vegetables before the arrival of Japanese immigrants, characteristically diet from the sea and plants. These immigrants had a key role in Brazilian agriculture, bringing new species of vegetables and food in general. Many Japanese immigrants live in the Alto Tietê region and they are dedicated their entire lives to agriculture. The arrival of these immigrants was established through an immigration agreement between Japan and Brazil at the beginning of 20th century (INSTITUTO FLORESTAL, 2013).

Mogi das Cruzes is considered as the main town in the region of São Paulo's green belt, and it has the largest center of production of vegetables, fruits and flowers of Brazil, with relevant share of the national market of mushrooms, persimmon, loquats, vegetables and flowers. There are large presence of farmers with Japanese origin (SANTOS; BELLO, 2014).

There are among the legacies left by immigrants and their descendants, various techniques of agriculture, as the development of new species of vegetables and flowers, including orchids and various foreign dishes (DA SILVA; BONINI; CANDIDA, 2015)

Mogi das Cruzes city is the main food supplier of the Metropolitan region of São Paulo. São Paulo city, that is the biggest city of Brazil and one of the biggest cities in the world. This region is the largest pole of national wealth. The Gross Domestic Product (GDP) corresponds to about 57% of the total of the state of São Paulo. The cities that belong to metropolitan region of São Paulo are Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapevi, Itapeverica da Serra, Itaquaquetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra,

Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra, São Paulo, Suzano, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista.

A study demonstrated the importance of the green belt of São Paulo to preserve the environment, watershed protection areas and water production. It was concluded, however, that it is difficult in adapting laws on the environment, low management capacity of producers, and obstacles in obtaining financing (QUEIROZ, 2013).

One of the reasons that prompted the declaration of the green belt of São Paulo as a biosphere reserve, it is due to the fact it surrounds one of the planet's largest cities that concentrates 10% of the Brazilian population, with very low rates of green area per inhabitant. The green belt brings quality of life of the metropolis of São Paulo, supplying water and a variety of food. Rivers cut through the urban area, and this region is a habitat of great biodiversity of species, protects the soil from heavy rainfall, and ensures food safety of cities of metropolitan area (INSTITUTO FLORESTAL, 2013).

Vegetables produced in the east region of green belt, not only in Mogi das Cruzes but also in cities as Suzano, Biritiba-Mirim and Salesópolis, occurs through direct transaction with the small local retail or selling the central supermarkets supply chains. In case of sale to supermarket chains, the producer is responsible for the cost of shipping and other fees required by the company, however, it has a regular demand (SATO et al., 2006).

3 METHODS

A case-study approach was adopted to allow a deeper insight into the characteristics of the production of food in Mogi das Cruzes city. Case study as a research strategy often emerges as an obvious option for students and other new researchers who are seeking to undertake a modest scale research project based on their workplace or the comparison of a limited number of organizations. Case studies are widely used because they may offer insights that might not be achieved with other approaches. Case studies have often been viewed as a useful tool for the preliminary, exploratory stage of a research project, as a basis for the development of the 'more structured' tools that are necessary in surveys and experiments. (ROWLEY, 2002).



This study was conducted through interviews with the responsible for the 'secretaria municipal da agricultura' and professionals of this division of the local government. To identify general aspects of the food production in Mogi das Cruzes city, they were asked to bring information about the role of the government of the city in ruling and supporting the local food production. In addition, they were asked to demonstrate studies, researchers and statistics developed by the local government in the past years.

A documental research was also conducted. Information about food production, sales, employment, activities, and the hierarchy of the "secretaria municipal da agricultura" involved were available by the advisors.

Also, we interviewed the main director and the coordinator of the agribusiness course of Faculdade de Tecnologia, established in the city since 2009. It is a public college maintained by the government of São Paulo State. It was possible to investigate research activities and logistics issues of local food production.

4 RESULTS AND DISCUSSION

São Paulo is one of the largest cities in the world. The estimated population is 12.106.920 people, and human development index 0,805 (IBGE, 2017). Many foods consumed in São Paulo are produced in the green belt of the city. Mogi das Cruzes city is located at São Paulo state in Brazil, and it is 60 km far from São Paulo city, 45 km from Guarulhos and 110 km from Santos.

Important railways are near to Mogi das Cruzes as Presidente Dutra that connects Rio de Janeiro city to São Paulo city, and Ayrton Senna. The figure 1 shows the location of Mogi das Cruzes in the metropolitan region of São Paulo.

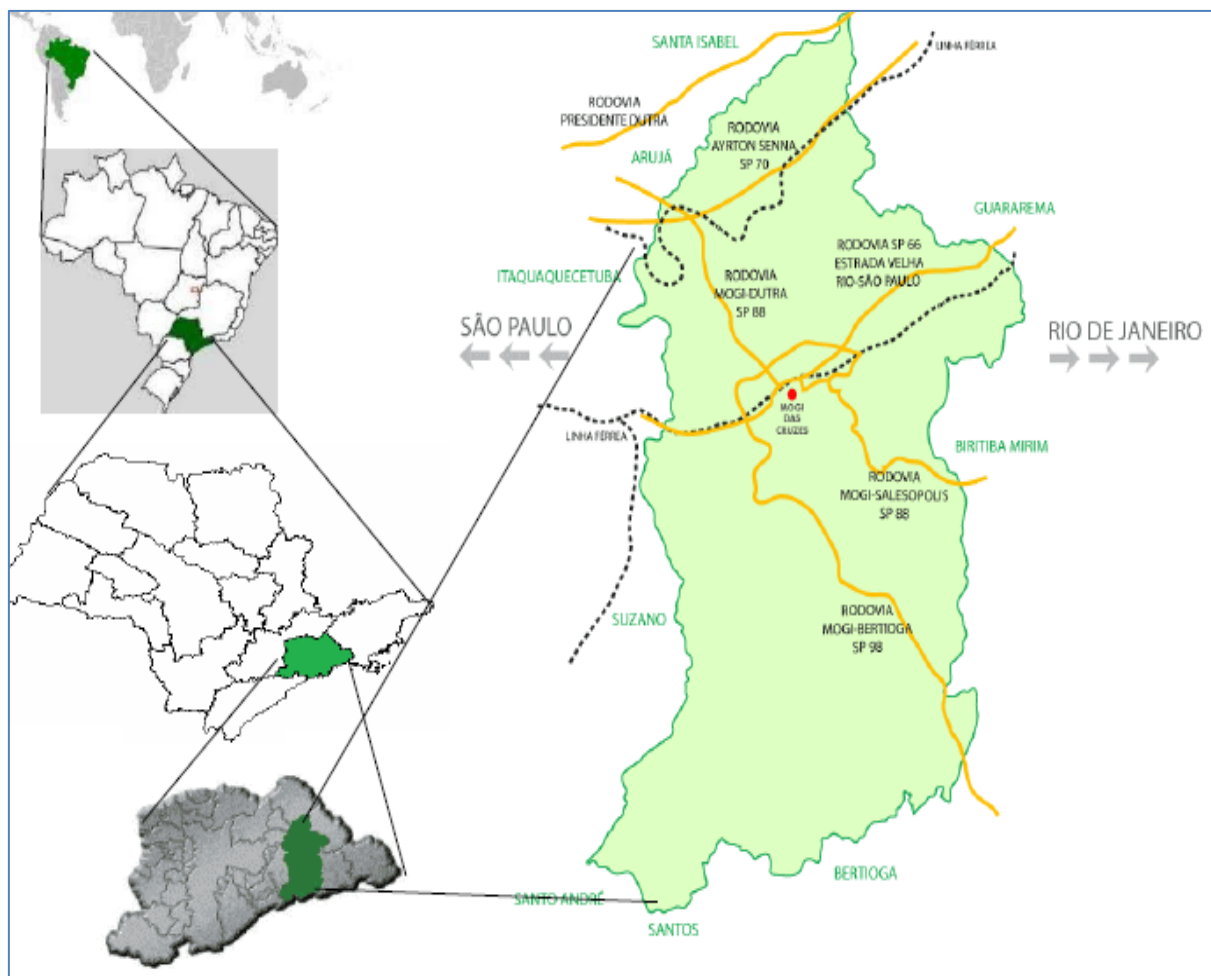


Figure 1 – Location of Mogi das Cruzes (authors, 2017)

The city of Mogi das Cruzes produces a wide range and different types of food, as fruits, vegetables, mushrooms, quail and ostrich eggs, rabbit meat and goat meat. The flowers production is considered as a very important activity in the city as well. The figure 2 brings the main products raised in the city's territory.

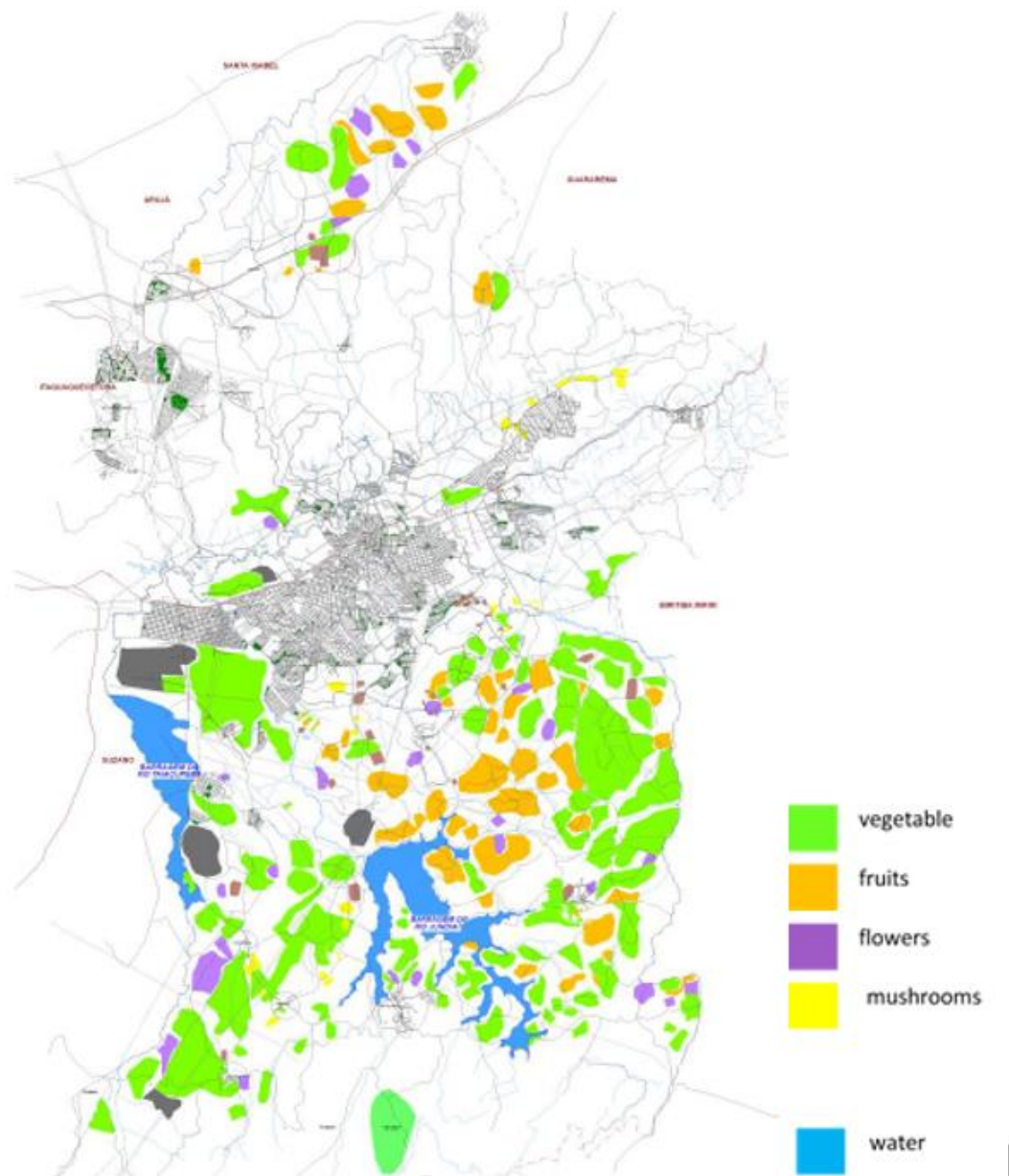


Figure 2 - Areas of food production (Authors, 2017)

The monitoring and supporting of the local food production by the local government is a responsibility of the secretaria municipal da agricultura, a division of the prefeitura of Mogi das Cruzes. The Secretaria municipal da agricultura was founded in 2012, with the investment of BRL \$974,000. The team has 15 professionals and a wide of activities are performed (figure 3).

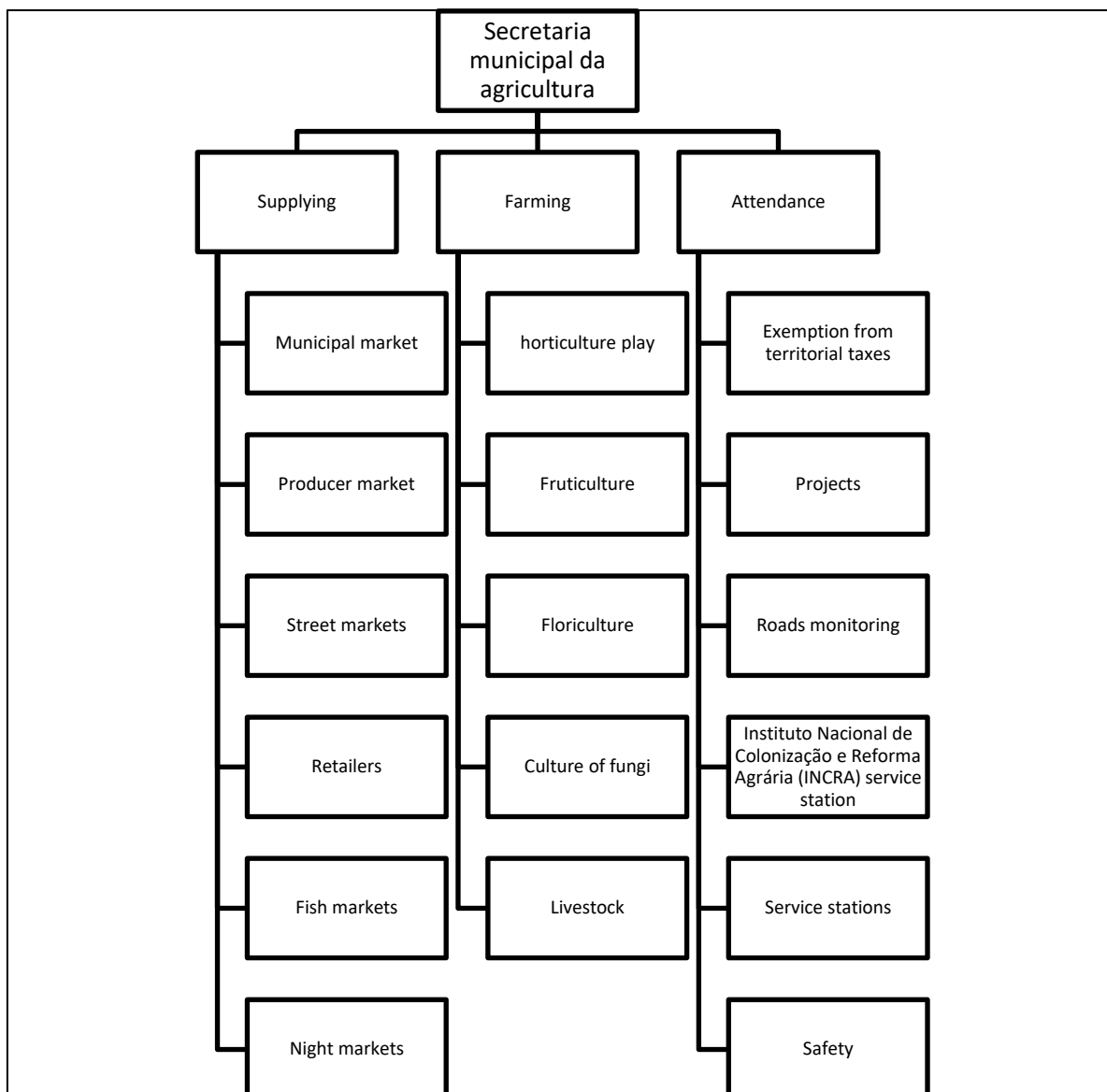


Figure 3 - Activities of Secretaria municipal da agricultura (authors, 2017)

The chart shows three subsectors that perform a wide range of activities. The first subsector is supplying, that takes care of the sales channels supported or ruled by the government of the city.

There are two important points of sales maintained and there are markets ruled by the Mogi das Cruzes public administration.

The local government supports the Municipal market and the Producer market where food producers sell their products paying a rent for the government. The government rules the street markets, retailers, fish markets and night markets. Tradespeople have license to sell the food production paying fees for the government of the city.



The municipal market is in a rich area of the city in a building of 2000 square meters and has 113 stores that generate approximately 1000 employees, considering direct and not direct employment. The flow is about 3500 people a day and the annual sales are approximately BRL 60,000,000. The producer market is an area where local producers can sell products in trailers, shops and stands, only on Sundays. This business generates about 2000 employees and the sales are approximately BRL 100,000,000 per year. The other markets and retailers generate about 1200 employees and their sales are approximately BRL 40,000,000 per year (table 1).

Table 1 - Supplying of local food (authors, 2017)

Segment	Selling locals	Employees	Annual Sales (BRL)
Municipal market	113	478	60,000,000.00
Producer market	232	928	100,000,000.00
Street markets and retailers	460	1185	40,000,000.00
Total	805	2591	200,000,000.00

The second subsector is farming. The main objective of this subsector is supporting local producers and stimulating de food production. Pointing to simplify the technical support to the local producers, farming subsector is divided into these following categories:

- Horticulture play: lettuce and similar vegetables, parsley, chive and similar vegetables, bulbs and tubers as potato, sweet potato, carrot, turnip, cassava, garlic, onion, beetroot, cucumber
- Fruits: Khaki (rama forte, giombo and fuyu types), medlar (fukuhara and mizuho types), atemoya (thompson and gefner types), lemon, grape, banana, nectarine, avocado, pear, lychee, passion fruit, peach, tangerine, guava and plum
- Floriculture: flower in vases, cut flowers, ornamental plants
- Culture of fungi: edible mushrooms (champignon, shitake, white shimeji, black shimeji, pleurotus, porto bello, mushroom of the sun, eryngui, nameko and enoki
- Livestock: cattle for meat production, cattle for milk production, beekeeping, aviculture, posture poultry, goats, sheep, quail culture and fish farming



Mogi das Cruzes has approximately 1.8 million animal calves. It is considered the largest producer of orchids and hydrangeas of Brazil and it concentrates 60% of producers of mushrooms of the country. Table 2 shows data about production and sales.

Table 2 - Farming production and sales (authors, 2017)

Segment	Production	Unit	Sales per year
Horticulture play	560	1000 tons	BRL 450.000.000,00
Fruits	31	1000 tons	BRL 60.000.000,00
Flowers	12	millions of vases	BRL 100.000.000,00
Fungi	4,7	1000 tons	BRL 22.000.000,00
Livestock	1,8	millions of animals	BRL 90.000.000,00
			BRL 722.000.000,00

Attendance is the third subsector. Improving of unpaved roads and exemption of taxes have been achieved by this subsector.

The unpaved roads are very damaged by the traffic mainly in rainy periods, and it is necessary the performs a continuous improving to decrease the food losses through the transport. During the current year, the local government or commercial partners improved 76 km of roads. The expenses were BRL 3,618,000.00.

The Exemption Program of Property Tax Territorial Urban, collected as a Rural Territorial Tax, guaranteed by municipal law, benefits the agricultural activity in areas considered as urban zones. The requests amount of the benefit is shown in figure 4.

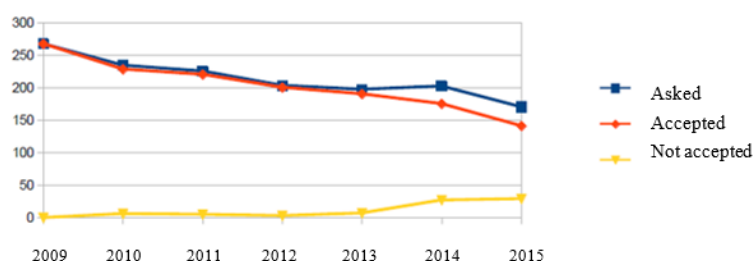


Figure 4 - Requests of the exemption program (authors, 2017)

A range of another activities performed by the attendance subsector as listed below:

- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) station, where the food producers can obtain licenses need for their activities (about 180 attendances by year)
- Rural safety meetings – food producers can present their safety proposals to the local police
- Public lights – lamps are installed in critical places in the rural zone, as schools, bus stations and street cross roads
- Proposal and monitoring of projects as:
- PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar (74.900 kg of vegetables purchased by local producers in 2016)
- PAA – Purchasing of food program
- Crop launching (support for producers to calculate and sales pro-
spection)
- Including local food in the school's children meals, as mushrooms, vegetables and fruits
- CAR – Cadastro Ambiental Rural – partnership with The Nature Conservancy.
- Rural producer market
- New partnerships for roads maintenance
- Mercado Municipal safety program (safety equipments)
- Supplying of natural gas by pipeline instead gas cilindres

4.1 FUTURE PROJECTS OF THE LOCAL GOVERNMENT

During the interviews, it was possible to identify information about the planning of local government of Mogi das Cruzes city for the next years. There is a program called Mogi 2040, where specialists, teachers, researchers and government members work for finding new possibilities of supporting the local food producers. The main actions planned for the next 30 years are creating a Center of Educational Development, Scientific and Technological of Agribusinesses, creating a sector of Familiar agriculture business and production, marketing agribusiness program, agro production



certification, agro producer certification, higher efficiency of the maintenance of roads process, agro tourism program, familiar activities program and legal land property program.

The potential of the city of Mogi das Cruzes in consolidate itself as the main food producer city in the metropolitan region of São Paulo is based on important factors. The city has privileged strategic and location, close to the city of São Paulo, Guarulhos airport, the port of Santos and Dutra highway that links the two largest cities in Brazil, São Paulo and Rio de Janeiro. The natural beauty of the region is also considered as a differential factor, because it can attract tourists and help in attracting Government and private investments. The biggest challenges for the city of Mogi das Cruzes for keeping your role in food production in the coming years are the lack of training and qualification of the workforce, the lack of professionals, the preparation of the infrastructure, the family succession of properties and water scarcity.

5 CONCLUSIONS

According to the literature review, Mogi das Cruzes is considered as the main town in the region of São Paulo's green belt, and it has the largest center of production of vegetables, fruits and flowers of Brazil, with relevant share of the national market of mushrooms, persimmon, loquats, vegetables and flowers.

In this investigation, the purpose was to bring information and many aspects about local food using as a case study the city of Mogi das Cruzes, considered as the most important city of the green belt of São Paulo, due to its wide range of food production raised in an area that is near of the biggest metropolitan area of Brazil. Is was asked how the local government supports and rules the local food production, how the local government monitors the activities of local production and how the local food is sold nearby with the support of the local government.

The findings of this study suggest that the local government performs technical and legal actions and there is a concerning in supporting the local food producers, keep on this economic activity in a good level of efficiency and diversity. The team that is in charge in 'secretaria municipal da agricultura' accomplishes an assortment of actions, taking care of supplying and local sales issues, farming requests and also, they keep

a department for attending and helping food producers in a wide of subjects as taxes, roads maintenance and licenses.

The city of Mogi das Cruzes says that there is no official data sufficient to support the strategic management of the 'Secretaria municipal da agricultura'. Surveys are expensive and slow. Data collection from the producers, landowners and occupiers of settlements, which are often poor and people with low educational qualifications, are obtained with a lot of resistance and distrust, which complicates the process. In addition, failures of programs launched by previous governments keep the producers away and cause unknown and underutilization of the departments.

The present study should prove to be particularly valuable to raise more ideas about on how the food production is supported in Mogi das Cruzes city and why this region is so important for the food supplying for the biggest metropolitan area of Brazil.

The scope of this study was limited to the information available in the prefecture of the Mogi das Cruzes city and the studies achieved by the 'Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes'. It was stated by the team of the local government that there are no official data about the local food production of Mogi das Cruzes enough to support all the strategic planning, and to generate these data through specialized companies of research is expensive. But is possible to produce these data through partnerships with high schools as Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes.

Further research should be undertaken to investigate the results of the investments and actions in a producer point of view and the local community in general. The small quantity of data did not allow to know what are the difficulties that producers have in logistics, labor, funding, purchasing of fertilizer, seeds and equipment and the various factors of production.

6 REFERENCES

BARBIZAN, T. Integrating Urban and Peri-Urban Agriculture into Public Policies to Improve Urban Growth: São Paulo as a Case Study. 2011.

BOSONA, T. G.; GEBRESENBET, G. **Cluster building and logistics network integration of local food supply chain - ScienceDirect**. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1537511011000134>>. Acesso em: 25 set. 2017.



DA SILVA, M. P.; BONINI, L. M. DE M.; CANDIDA, V. B. A IMIGRAÇÃO JAPONESA E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL: HISTÓRIAS E MEMÓRIAS DO ALTO TIETÊ. **VIII SIDR**, v. 0, n. 0, 10 mar. 2015.

FAO. **Food Wastage Footprint. Impact on Natural Resources**. Disponível em: <<http://www.fao.org/documents/card/en/c/000d4a32-7304-5785-a2f1-f64c6de8e7a2>>. Acesso em: 8 jun. 2016.

IBGE. **IBGE | Brasil em Síntese | São Paulo | São Paulo | Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>>. Acesso em: 25 set. 2017.

INSTITUTO FLORESTAL. **O Cinturão Verde**. Disponível em: <<http://iflorestal.sp.gov.br/o-instituto/rbcv/o-cinturao-verde/>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

JONES, P.; COMFORT, D.; HILLIER, D. A case study of local food and its routes to market in the UK. **British Food Journal**, v. 106, n. 4, p. 328–335, 1 abr. 2004.

MELLO-THÉRY, N. A. DE. Conservação de áreas naturais em São Paulo. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 175–188, 1 abr. 2011.

MOUNT, P. **Growing local food: scale and local food systems governance | SpringerLink**. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10460-011-9331-0>>. Acesso em: 25 set. 2017.

QUEIROZ, G. C. M. DE. **Fortalecimento e fragmentação do cinturão verde do Alto Tietê: perspectivas sobre a atividade agrícola da região**. Tese ou dissertação. Disponível em: <<http://repositorio.uscs.edu.br/handle/123456789/307>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

ROWLEY, J. Using case studies in research. **Management Research News**, v. 25, n. 1, p. 16–27, 1 jan. 2002.

SANTOS, V. N.; BELLO, E. M. Aspectos gerais da cultura alimentar do município de Mogi das Cruzes - SP. **Revista Científica Linkania Master**, v. 1, n. 9, 31 out. 2014.

SATO, G. S. et al. **Fluxo De Comercialização De Hortaliças Produzidas Na Região Alto Cabeceiras Do Tietê**: 44th Congress, July 23-27, 2006, Fortaleza, Ceará, Brazil. [s.l.] Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/ags/sobr06/148149.html>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

USDA ERS. **USDA ERS - Trends in U.S. Local and Regional Food Systems: A Report to Congress**. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=42807>>. Acesso em: 21 jun. 2017.



Análise do espaço de mercado de jogos desenvolvidos no Brasil

Market space analysis of games developed in Brazil

**Jailson Rodrigues Braga, Faculdade de Tecnologia da Zona Leste,
jailson.braga@fatec.sp.gov.br**

Resumo:

O objetivo deste artigo é analisar o perfil do consumidor brasileiro da indústria dos games e catalogar o seu conhecimento sobre jogos produzidos no país através de entrevistas e, por meio destes resultados, mensurar o espaço de mercado das empresas brasileiras de jogos eletrônicos e a visão do seu consumidor alvo sobre como aumentar a sua participação de mercado e ampliar a procura desses produtos em âmbito nacional. Através da pesquisa aplicada, foi possível determinar que os jogos brasileiros apresentam uma falta de marketing em relação a sua existência junto ao público que consome essa categoria de produtos, necessitando de melhorias às ações voltadas para divulgação de games produzidos em solo nacional. Algumas ações propostas pelos entrevistados envolvem um marketing evidenciando que o jogo foi produzido no Brasil, além do uso de plataformas especializadas na divulgação de jogos brasileiros como informação pertinente para a tomada de decisão ao adquirir um novo jogo. Após análise das ações propostas pelos entrevistados e pesquisa bibliográfica, uma estratégia de marketing voltada para a construção de uma comunidade relacionada ao jogo se mostrou a estratégia com maior custo benefício.

Palavras-chave: Jogos; Marketing; Planejamento

Abstract:

This article goal is analyzing the Brazilian consumer profile of the games industry and to catalog their knowledge about games developed in the country though interviews and, through these results, to measure the market space of Brazilian game companies and their target consumer vision on how to increase its market share and expand demand for these products nationwide. Through applied research, it was possible do determine that the Brazilian games present a lack of marketing related to their existence with the public that consumes this products category, and, with that, show a needing improvement on strategies aimed at developed games promulgation in national soil. Some actions proposed by the interviewees involve a marketing demonstrating that the game was produced in Brazil, as well as the use of platforms specialized in the propagation of Brazilian games as vital information to their decision-making process when acquiring a new game. Alter analyzing the actions proposed by the interviewees and bibliographical research, a marketing strategy aimed at building a gaming community related to the game proved to be the most cost-effective strategy.

Keywords: Games; Marketing; Planning

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Weber (2016) o crescimento da cultura "gamer" no Brasil na última década trouxe atenção internacional da indústria de videogames, visto que os usuários do país são responsáveis por uma significativa parcela dos ganhos da indústria na América Latina. No entanto, a maior parte da receita e reconhecimento dos jogos desenvolvidos no Brasil atualmente vem do exterior, enquanto a procura do consumidor brasileiro continua centrada em produtos desenvolvidos fora do país pelas principais produtoras da área.

Degiovani (2015), pioneiro no país como primeiro projetista de jogos brasileiros, afirma que os novos criadores deveriam se dedicar na produção de jogos exclusivamente para o mercado brasileiro, porém para Caprino (2016), a maioria dos jogadores brasileiros não joga os games feitos no país.

Além disso Monastero (2016), designer do jogo Shiny, aponta que para o desenvolvedor brasileiro, o mercado nacional não é o bastante para garantir o retorno financeiro.

Também foi possível constatar que não há estudos aprofundados sobre o conhecimento do consumidor em relação aos jogos e desenvolvedores brasileiros. Obtendo maiores informações sobre essas variáveis, será possível traçar estratégias para aumentar a participação de mercado dos criadores brasileiros e acelerar o crescimento do setor como um todo.

É de conhecimento comum que o brasileiro consome música, filmes e até quadrinhos que foram produzidos no Brasil, mas o que será que dificulta o crescimento na indústria dos games em solo nacional? Será uma questão de falta de divulgação ou existe um preconceito do jogador brasileiro em relação a produtos nacionais?

Este artigo tem como finalidade verificar essas informações, que são de vital importância para o crescimento da indústria brasileira e o seu devido reconhecimento em solo nacional. Para obter tais informações, este trabalho propõe entrevistas junto ao seu mercado consumidor - inicialmente junto aos alunos da instituição, cuja variedade de cursos formam um público diversificado - sobre os seus hábitos como "gamer" e em relação à indústria dos jogos brasileiros, analisando sobre aspectos como divulgação, conhecimento de jogos brasileiros nas

mais diversas plataformas e visão pessoal sobre como os jogos brasileiros teriam mais destaque em suas aquisições futuras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O PAPEL DA INDÚSTRIA DOS GAMES NA ECONOMIA MUNDIAL

A indústria de jogos é de extrema importância para o crescimento econômico como um todo não só por gerar renda e novas posições de trabalho no mercado, como também pelo seu impacto direto no desenvolvimento e inovação tecnológica que se expande também para outros setores da economia mundial.

Esse impacto mostra que a indústria cresceu para algo muito além do que apenas jogos. Os consoles atuais se tornaram uma nova plataforma de consumo de conteúdo, devido não só seus mais variados gêneros de jogos como também a possibilidade de uso de outros serviços de multimídia como Netflix, Hulu e Amazon Prime ou aplicativos mais específicos como por exemplo, transmissão em tempo real e integral de jogos da NBA e NFL.

A evolução gráfica também elevou o patamar dos jogos no segmento de entretenimento, fazendo com que alguns dos títulos mais famosos venham a ter custos e valores de produção iguais ou superiores há produções cinematográficas de Hollywood.

Os games também são vistos de forma mais séria atualmente, visto que jogos agora também são utilizados como base em atividades acadêmicas, pesquisas científicas e capacitação de funcionários.

Seu impacto global atinge inclusive áreas pouco convencionais como a indústria de esportes. Os e-Sports, como são chamados os esportes eletrônicos, vem se tornando um ramo cada vez mais popular, a ponto de ser estudada a sua inclusão nos jogos Olímpicos de Paris de 2024.

Estima-se que os esportes eletrônicos chegam a gerar uma receita de 700 milhões de dólares no mundo inteiro, com uma estimativa que este valor chegue a 1,5 bilhões de dólares em 2020 (Newzoo, 2017).

Estes são somente alguns dos exemplos que podemos citar sobre como o crescimento da indústria de games vem a influenciar outros setores tanto em inovação e melhorias quanto economicamente.

2.2 O CENÁRIO ATUAL DA INDÚSTRIA DE JOGOS NO BRASIL E NO MUNDO

Segundo a consultoria PricewaterhouseCoopers (PWC, 2014), o mercado de jogos movimentou US\$ 65,7 bilhões em 2013, e deve chegar a US\$ 89 bilhões em 2018, projetando uma taxa de crescimento de 6,3% ao ano. Na América Latina, de acordo com a Associação Brasileira de Desenvolvedores de Games (ABRAGAMES), o país movimenta por ano, US\$1,5 bilhões, e possui a estimativa de alcançar a marca de US\$1,7 bilhões para o ano de 2017. O nosso mercado interno - considerado o quarto maior mercado no mundo - atualmente já é responsável por 35% do setor na América Latina, cujo valor aproximado é de US\$ 4,5 bilhões anuais.

Em contrapartida, a indústria brasileira é responsável por apenas 0,16% do faturamento mundial dos jogos eletrônicos. Na indústria de software (e não apenas de jogos), o Brasil representa aproximadamente 1,8% (ABRAGAMES, 2008a).

Estes indicadores mostram que, apesar do crescimento da indústria no setor manter uma constante, os lucros concentram-se nas empresas internacionais.

Foi constatado também que, apesar do reconhecimento internacional de jogos e desenvolvedoras brasileiras em grandes eventos como Casual Connect Seattle, Games for Change, Gamescom, Game Connection Europe entre outros, em solo nacional muitas das desenvolvedoras nacionais possuem seu retorno financeiro fortemente vinculado a contratos de advergames e jogos educativos e não de seus próprios jogos autorais (ABRAGAMES, 2014).

2.3 OS DESAFIOS DO DESENVOLVEDOR DE JOGOS NO BRASIL.

O mercado brasileiro de games se encontra em expansão mesmo em tempos de crise, ao contrário de outras seções econômicas, e vem se profissionalizando cada vez mais com o advento de entidades especializadas, como a Associação Brasileira de Games (ABRAGAMES) e a Associação Comercial, Industrial e Cultural dos Jogos Eletrônicos no Brasil (ACIGAMES). No entanto, mesmo assim tanto a indústria quanto os desenvolvedores brasileiros enfrentam uma série de barreiras no



mercado. Além de disputar espaço contra jogos feitos por empresas consolidadas do exterior, o desenvolvedor brasileiro tem que lidar com aspectos como preconceitos culturais, tanto por parte da resistência de uma parcela considerável da sociedade, que defende a ideia de que os jogos eletrônicos são nocivos aos jovens, afirmando que o consumo de games leva a violência e maus costumes, quanto por parte de seus próprios consumidores alvo, que, envolvidos num complexo de inferioridade brasileiro, descrito por Nelson Rodrigues como “complexo de vira-lata”, acreditam que os jogos desenvolvidos no Brasil não são bons o suficiente pelo simples fato de terem sido feitos no país.

Um outro aspecto a ser denotado é a falta de incentivo financeiro que as desenvolvedoras brasileiras encontram em território nacional. Devido ao desenvolvimento da cultura gamer no Brasil ter sido mais tardio em relação a outros centros da indústria, boa parte dos investidores em potencial geralmente são mais velhos e, portanto, não cresceram envolvidos nessa competência, dificultando assim a atração dos mesmos para esse gênero, devido sua falta de conhecimento e convívio prévio com jogos consoles e todo seu aspecto cultural.

2.4 OPORTUNIDADES DA INDÚSTRIA DE GAMES NO BRASIL E NO MUNDO

O mercado de jogos tem, num aspecto mundial, uma grande influência cultural e econômica, além de sua significativa contribuição para a criação e desenvolvimento de novas tecnologias, criação de novas profissões e posições de trabalho no mercado global assim como um aporte para novos métodos de ensino e pesquisa científica.

Devido estes aspectos, apesar das dificuldades apresentadas previamente, existem muitas possibilidades no mercado que podem auxiliar no desenvolvimento e reconhecimento da indústria brasileira de games por outras empresas do ramo, como a localização de jogos internacionais, que cada vez mais buscam incluir em seus produtos legendas, traduções, dublagens e trilhas sonoras, dando acesso a novos consumidores que não dominam outros idiomas.

Outra oportunidade para os desenvolvedores brasileiros produzirem seus próprios jogos autorais está na inclusão de jogos eletrônicos na lista de projetos que podem pleitear auxílio junto a Lei Rouanet a partir de 2012. Dessa forma os desenvolvedores podem iniciar o processo de captação de recursos para o



desenvolvimento de games, já que passam a ser vistos como obras culturais junto aos parâmetros de seleção desse projeto do governo.

Esse tipo de visão também influi na possibilidade futura de redução de impostos, fazendo com que os jogos deixem de se serem enquadrados na Norma Comum do Mercosul (NCM) como “jogos de azar”, que possuem taxaçoão de até 124%.

Toren, o primeiro jogo financiado pela lei Rouanet, desenvolvido pela produtora Swordtales, teve um investimento total de 350 mil reais, onde 75 mil deles foram captados pela lei Rouanet e é considerado um marco da indústria nacional.

Outra oportunidade para os desenvolvedores brasileiros é a iniciativa da Agência Nacional do Cinema (ANCINE) com o seu programa Brasil de Todas as Telas que passou a disponibilizar 10 milhões de reais em recursos do Fundo Setorial Audiovisual (FSA) para a produção de até 24 jogos por meio de um edital (ANCINE,2017). Essas possibilidades apontam para uma mudança positiva no mercado de jogos brasileiros não só no aspecto entretenimento, mas para diversos propósitos socioeconômicos.

2.5 O MARKETING DA INDÚSTRIA DE GAMES NO BRASIL

Um dos maiores obstáculos para o segmento de Games no Brasil é encontrar uma forma efetiva de marketing, especialmente pela diferença de orçamento entre jogos brasileiros e estrangeiros. Uma megaprodução como Call of Duty: Modern Warfare 2, por exemplo, teve um custo total de 250 milhões de dólares sendo que, somente em marketing, foram gastos 200 milhões de dólares (The Escapist, 2009). Em contrapartida, segundo estudo da ABRAGAMES, 83,76% das empresas de desenvolvimento de jogos no Brasil gastam até 50 mil reais em marketing (ABRAGAMES, 2014). Esse tipo de discrepância também afeta o desenvolvedor brasileiro na hora de conseguir investidores, principalmente de outras publishers do exterior, já que para essas grandes empresas investirem em jogos brasileiros, a visibilidade do jogo e a experiência da empresa desenvolvedora conta na tomada de decisões. Uma alternativa que os desenvolvedores encontraram como forma não só de conseguir investidores, mas também divulgar os seus trabalhos com o menor custo possível foi o uso de crowdfunding, ou seja, o financiamento coletivo ou por multidão, que se tornou uma forma popular mundialmente pela internet de captar recursos para o desenvolvimento dos mais variados projetos. Essa modalidade foi



utilizada recentemente para financiar o jogo A lenda do Herói, idealizado pelos Youtubers Matheus e Marcos Castro, do canal Castro Brothers. O financiamento tinha uma meta de 125 mil reais e arrecadou mais de 258 mil reais (Catarse,2014), além de se tornar um fenômeno em redes sociais e sites de entretenimento internacionais como o site 9gag. Dessa forma é possível afirmar que, o crowdfunding, ao ser empregado como uma ação estratégica e ferramenta de marketing, pode ser utilizado como forma de avaliação do mercado e conceito do negócio a ser investido (neste caso, jogos eletrônicos), além de obter feedback qualitativo, identificar público-alvo e estreitar a relação entre desenvolvedor e consumidor, e, com isso, promover o seu trabalho. Os resultados de um crowdfunding bem-sucedido podem auxiliar também para atrair investidores ou publishers interessadas em seu projeto e, com isso, captar ainda mais recursos para aumentar ainda mais a qualidade do jogo a ser desenvolvido.

3 METODOLOGIA

Foi utilizado como fonte primária de pesquisa para a elaboração deste artigo (i) referências de matérias de revistas eletrônicas especializados no ramo de jogos eletrônicos e videogames; (ii) vídeo-documentários que analisam o mercado emergente no Brasil e as prospecções para o futuro do mercado; (iii) artigos que fazem análises sobre o status do mercado brasileiro da indústria dos games e o desenvolvimento interno do ramo; e (iv) livros especializados sobre a indústria de games mundial, que abordam o ramo de formas variadas.

Através desta pesquisa bibliográfica e exploratória, foi criada uma pesquisa de campo com os universitários da Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, no intuito de obter informações mais detalhadas sobre o ponto de vista “gamer” dos jogos feitos no Brasil. Essa análise consiste de um formulário de pesquisa quantitativa na Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, com perguntas centradas no seu conhecimento como consumidor de jogos feitos no Brasil, além de seu ponto de vista de motivos pelos quais os jogos brasileiros não tem uma parcela maior do mercado e meios de aumentar o retorno da indústria brasileira dentro do cenário nacional.



Foi escolhida como base da pesquisa os alunos da instituição devido à variedade de cursos que a unidade possui, garantindo assim uma prospecção de usuários da indústria que vão dos jogadores mais casuais, que se utilizam dos games de forma mais descontraída, até os jogadores mais apaixonados pela indústria, com um conhecimento mais amplo e aprofundado de gêneros, consoles e desenvolvedoras.

Para que a pesquisa pudesse se adaptar a disponibilidade de todos os alunos da instituição, o uso de um questionário online, com seu acesso disponível em qualquer momento, por meio do compartilhamento do link da pesquisa através das redes sociais da instituição, foi determinado como o meio mais efetivo de divulgação.

Foi apurado um total de 260 respostas dentro do período de duas semanas de pesquisa. Após a coleta dos dados, o processamento dos dados foi iniciado, gerando gráficos para a melhor visualização e interpretação das informações coletadas, tendo-se assim, uma análise detalhada sobre como os jogos brasileiros estão posicionados atualmente dentro do mercado.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Através da pesquisa quantitativa efetuada junto aos alunos da Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, foi possível identificar diversos fatores relevantes sobre a indústria de jogos brasileira e como o seu consumidor visualiza esse mercado.

Após o processamento dos dados coletados, foi possível identificar que 68,8% do público entrevistado são do gênero masculino, 23,1% do gênero feminino e 8,1% se identifica no gênero LGBT, com a maioria na faixa etária de 21 aos 29 anos, com 58,5%. De todo o público que foi entrevistado, somente 3,1% afirmaram não jogar nenhum jogo, enquanto 36,6% afirmam jogar diariamente.

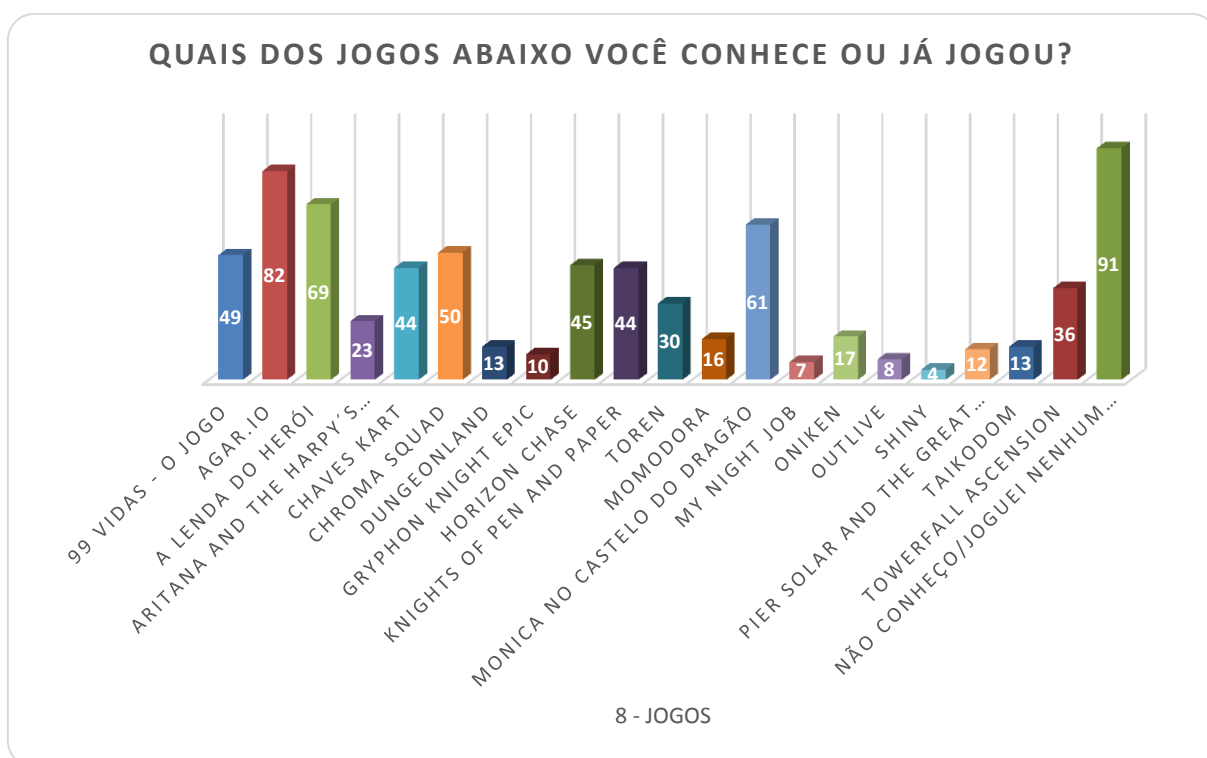
A plataforma mais utilizada para jogos pelos entrevistados são os smartphones e tablets (65,38%) dado que vai de encontro com os dados da pesquisa Game Brasil 2017, da empresa Sioux Blend, que identifica os smartphones como a principal plataforma para jogos atualmente no país com 77,9%.

Em relação a aquisição de novos jogos, 46,3% dos entrevistados afirma que só compram novos jogos quando encontram boas promoções enquanto 21% apenas utilizam jogos gratuitos. Como fator decisivo para a escolha de um jogo, para

68,84% dos entrevistados o principal elemento para sua decisão é a jogabilidade, ou seja, um termo da indústria que indica o conjunto de regras e padrões interativos que conectam o jogador ao jogo.

Quanto aos jogos desenvolvidos no Brasil, foram escolhidos um total de 20 jogos brasileiros como base para determinar o conhecimento dos entrevistados sobre aos jogos desenvolvidos nacionalmente. Os jogos foram escolhidos através de fatores como pioneirismo (por exemplo o jogo Mônica no Castelo do Dragão, que foi um dos primeiros jogos brasileiros a serem feitos, em 1991), premiações (cito como exemplo o jogo Horizon Chase que ganhou o prêmio Best App of 2015 da Apple Store) e popularidade mundial (destaco aqui o jogo Agar.io que figurou nas listas de pesquisa do Google Search de 2015 como o jogo mais pesquisado no mundo e o segundo mais pesquisado nos Estados Unidos). O propósito dessa lista seria em primeiro momento, verificar quantos dos entrevistados nunca ouviram falar de nenhum dos jogos listados.

Figura 1 – Jogos que conhece ou jogou Fonte: Autor (2017)



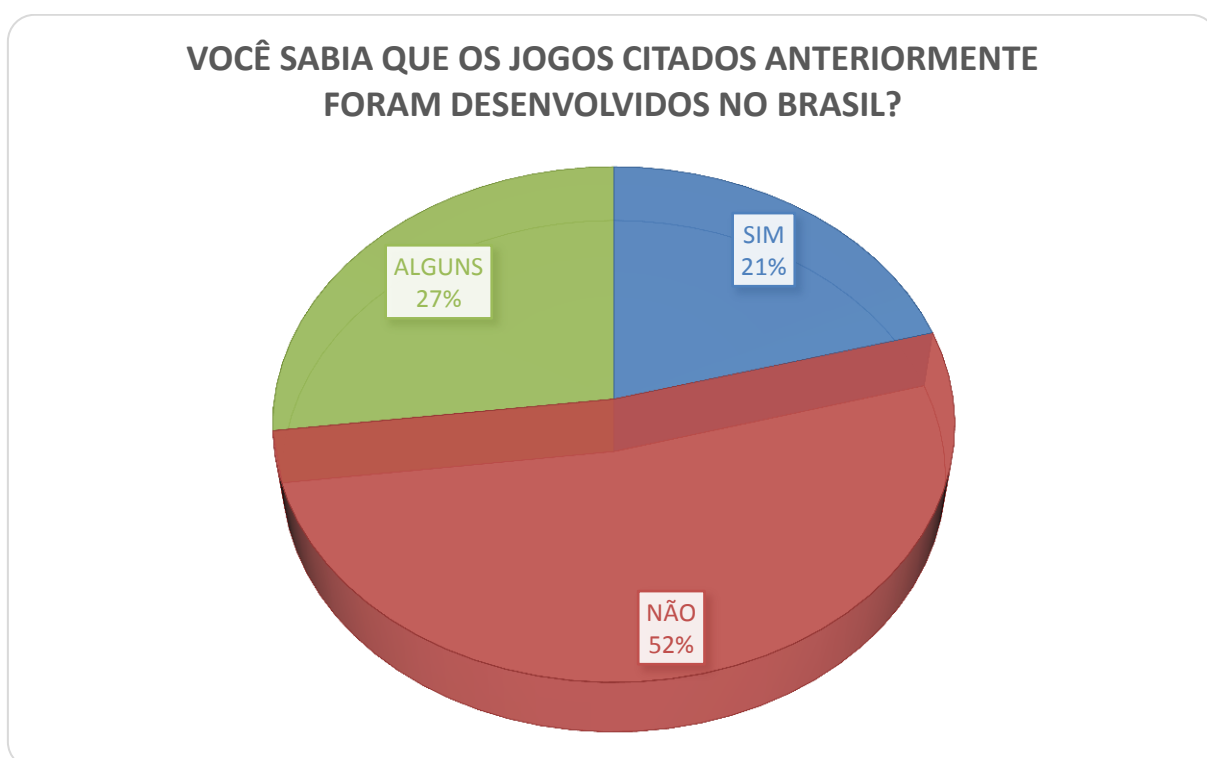
Conforme indicado na Figura 1, dentre os 260 alunos que responderam à pesquisa, somente 35% nunca jogaram ou ouviram falar de nenhum dos jogos. Entre os jogos



que mais pessoas ouviram falar ou jogaram, figuram o jogo gratuito Agar.io (31,54%), A Lenda do Herói (26,54%) e Mônica no Castelo do Dragão (23,46%).

Entre os jogos que menos jogadores ouviram falar ou jogaram, o jogo Pier Solar and the Great Architects, um dos jogos brasileiros com maior avaliação no Metacritic, site especializado em críticas e resenhas de jogos, com nota 73, teve seu desenvolvimento feito a partir do sistema de crowdfunding internacional Kickstarter, conseguindo mais de 231 mil dólares por meio dessa plataforma (Kickstarter, 2012), foi jogado ou é reconhecido por apenas 4,6% dos entrevistados. Já o jogo Dungeonland, apesar de ser reconhecido por apenas 5% dos entrevistados, é cultuado no exterior como um excelente jogo do gênero de RPG cooperativo. Porém, mesmo com esse reconhecimento no mercado internacional, não impediu o término do estúdio responsável pela sua criação, a carioca Critical, que encerrou as suas atividades em 2013.

Figura 2 – Reconhecimento de jogos feitos no Brasil Fonte: Autor (2017)



Quando questionados se tinham conhecimento que os jogos citados anteriormente haviam sido desenvolvidos no Brasil, 52,3% dos entrevistados desconheciam totalmente que os jogos eram brasileiros. Enquanto 27% dos entrevistados sabiam



que alguns dos jogos citados eram brasileiros, somente 20,7% identificaram todos os jogos como brasileiros.

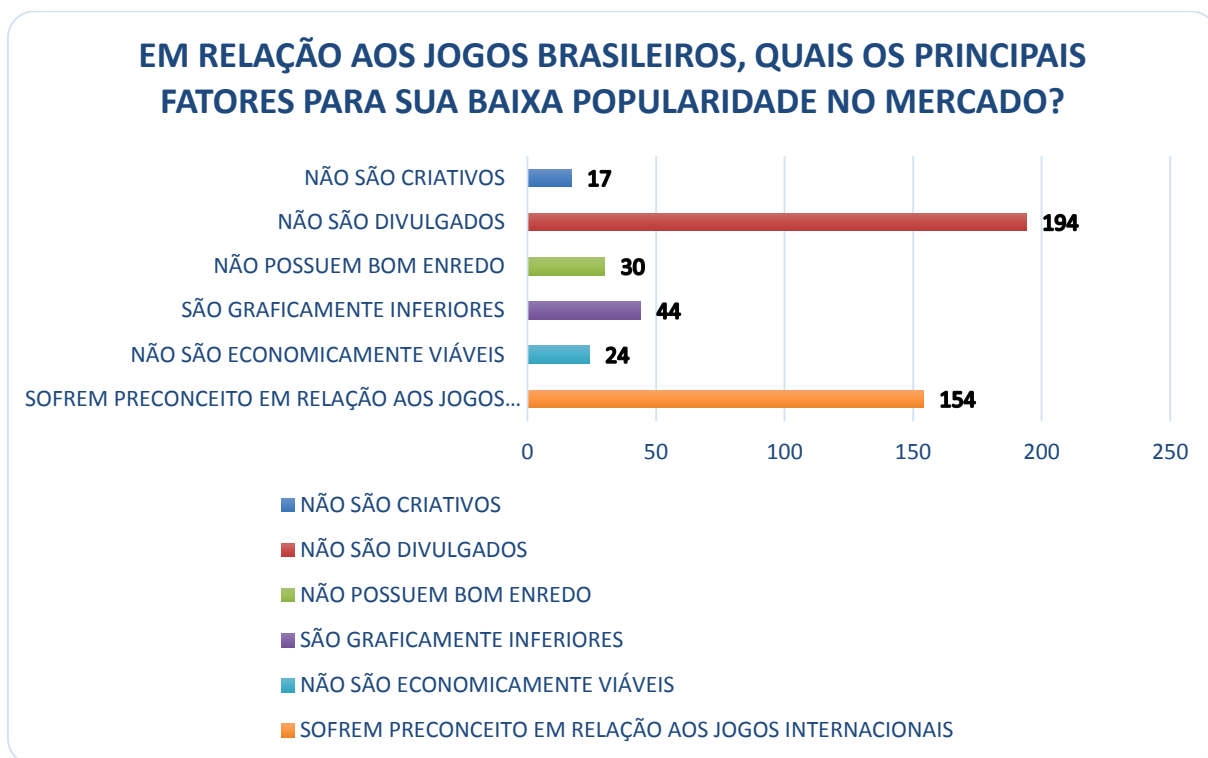


Figura 3 – Fatores para baixa popularidade no mercado Fonte: Autor (2017)

Foi perguntado também aos entrevistados sobre quais os fatores que, na opinião dos mesmos, influenciam para a baixa popularidade dos jogos nacionais e, conforme indicado na Figura 3, 70,77% das respostas coletadas afirmam que a principal razão pelos quais os jogos não possuem reconhecimento do consumidor são devido aos jogos não serem divulgados de forma adequada. O segundo maior ponto citado foi o preconceito que esses jogos sofrem por serem brasileiros (59,23%). O terceiro principal fator no ponto de vista dos entrevistados é que os jogos brasileiros possuem sua qualidade gráfica inferior aos jogos mundiais, conforme destacado por 16,92% dos entrevistados. A qualidade gráfica, apesar de ser uma vertente que causou a popularização dos videogames na última geração, não é um fator que impede um jogo de se tornar um sucesso de vendas. Como exemplo podemos citar o jogo Minecraft, que apesar de sua inferioridade gráfica em relação a outros jogos lançados no ano de sua criação, 2011, se tornou o segundo jogo mais vendido de todos os tempos, com mais de 121 milhões de cópias vendidas até fevereiro de 2017 (IGN, 2017).



VOCÊ DARIA UMA CHANCE MAIOR AO JOGO, SABENDO PREVIAMENTE QUE ELE FOI DESENVOLVIDO NO BRASIL?

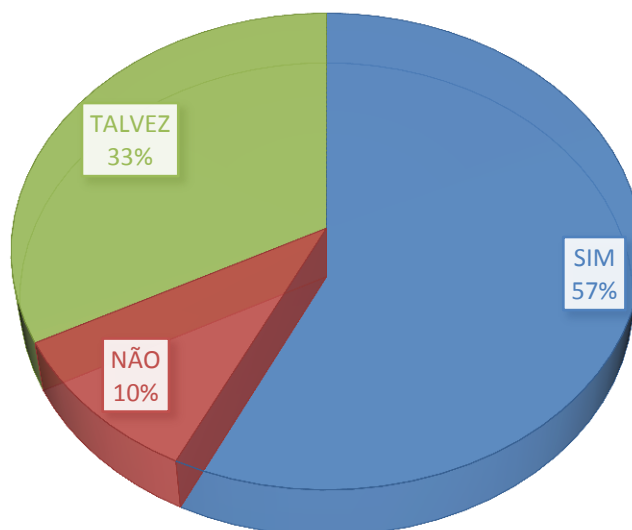


Figura 4 – Possibilidade de compra de jogo divulgado como sendo brasileiro Fonte: Autor (2017)

Conforme indicado na Figura 4, seguindo os parâmetros das perguntas para as possíveis soluções e melhorias em relação a indústria de jogos brasileiros, 57% dos entrevistados afirmam que, ao saber previamente que o jogo foi produzido no Brasil, essa informação se tornaria um aspecto positivo para a tomada de decisão ao adquirir um novo jogo. O índice de entrevistados que afirmam que essa informação não influenciaria em sua escolha foi de apenas 10%.



ASSINARIA UMA NEWSLETTER ESPECIALIZADA EM NOTÍCIAS E DIVULGAÇÃO DE JOGOS DESENVOLVIDOS NO BRASIL?

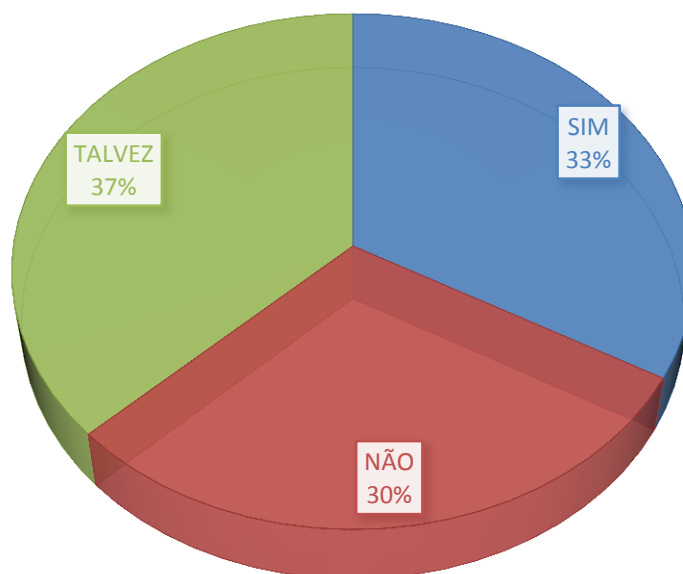


Figura 5 – Uso de Newsletters como plataforma de divulgação Fonte: Autor (2017)

Quanto a formas de divulgação do jogo, o sistema de newsletters como um meio de divulgação possui uma aderência muito baixa, com 33% e quase igualando o seu nível de rejeição, de 30%. Considerando a rotina cada vez mais corrida das pessoas e o alto índice de lixo eletrônico, spam e phishing acumulado diariamente nos endereços eletrônicos, o uso de newsletters, apesar de seu baixo custo para a execução, teria seu retorno comprometido.



VOCÊ SE INSCREVERIA EM UM CANAL DE YOUTUBE ESPECIALIZADO EM NOTÍCIAS E DIVULGAÇÃO DE JOGOS DESENVOLVIDOS NO BRASIL?

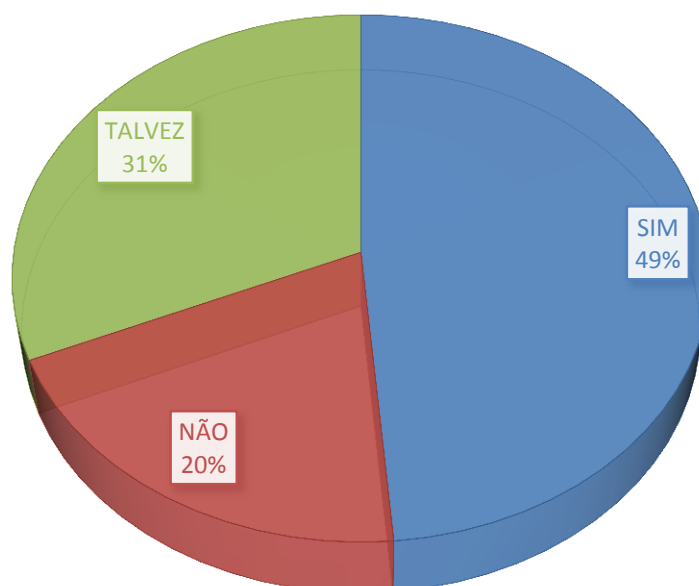


Figura 6 – Uso do Youtube como plataforma de divulgação Fonte: Autor (2017)

Os entrevistados se encontraram mais receptivos à ideia de um canal de Youtube voltado para notícias e divulgação do mercado brasileiro de desenvolvedores de jogos, conforme destacado na Figura 6. Como parte da pesquisa prévia, foi constatado que a entidade ABRAGAMES possui um canal de Youtube, porém seu número de inscritos é muito baixo, o que gera uma visibilidade muito baixa para o seu conteúdo. Uma ação de marketing para divulgar o canal, além de a elaboração de alguns programas periódicos no Canal como outros criadores de conteúdo como The Game Theorists e OutsideXbox fazem em seus respectivos canais, poderia ajudar a alavancar as visualizações e seguidores da plataforma e, conseqüentemente, atrair maior público para os jogos feitos no Brasil.



VOCÊ COMPRARIA JOGOS DE UM SELO/PUBLICADORA ESPECIALIZADA EM JOGOS BRASILEIROS?

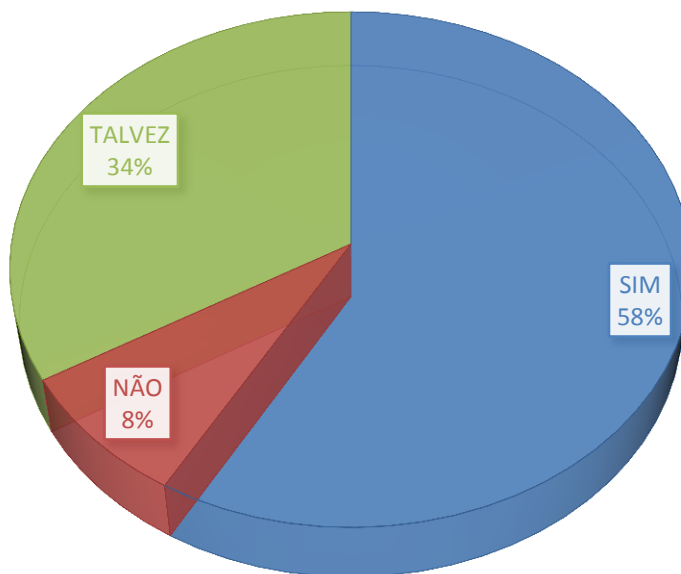


Figura 7 – Aquisição de jogos por intermédio de selo especializado Fonte: Autor (2017)

A aprovação dentre os entrevistados de uma publicadora especializada em jogos brasileiros é alta, consistindo em 58% dos entrevistados e a rejeição desse meio sendo de apenas 8%. Atualmente, conforme constatado durante pesquisa, existem algumas empresas que trabalham como facilitadoras e publicadoras de jogos Brasileiros como a B9 Corp e a Leela Games, mas seus projetos no momento estão voltados para diversas áreas de plataformas móveis ambientes web, redes sociais ou outros tipos de aplicações móveis além do desenvolvimento e publicação de jogos autorais.

5 CONCLUSÕES

A indústria brasileira de games possui um potencial inegável, de forma que vem gradativamente ganhando espaço e apoio financeiro por parte do governo e outras grandes publicadoras do exterior, porém, conforme análise dos dados coletados, ainda sofre com sérias dificuldades para divulgação de seus jogos e marca em território nacional.

Essa dificuldade vem principalmente dos recursos limitados que os desenvolvedores possuem para investimento em marketing. Apesar de uma cobertura considerável do jornalismo brasileiro e eventos que ajudam a divulgar o trabalho dos



desenvolvedores como o BIG Festival e o espaço reservado para desenvolvedores brasileiros no Brasil Game Show, a indústria nacional ainda tem sérias dificuldades para enfrentar o marketing de cifras milionárias de empresas já consolidadas no mercado como Ubisoft, Blizzard, Riot Games entre outras.

No entanto, após extensa pesquisa sobre métodos usados de marketing em jogos de sucesso nas mais variadas plataformas e gêneros, foi possível traçar semelhança do estágio atual dos desenvolvedores do Brasil com o cenário dos produtores independentes da América do Norte e Europa. Apesar dos estúdios independentes estrangeiros seguirem por este caminho mais por questões ideológicas do que por questões de limitações do cenário que se encontram, como é o caso do Brasil, as estratégias de marketing adotadas pelos desenvolvedores indies internacionais se aplica de forma efetiva com a realidade de nossos estúdios nacionais.

Foi constatada nessa pesquisa uma estratégia de aproximação do desenvolvedor com o consumidor final por meio da construção de uma comunidade engajada com o seu projeto e predisposta a auxiliar na divulgação devido sua paixão pelos jogos pode suprir a falta de recursos de uma forma que, apesar de não trazer os milhares de dólares que outras empresas maiores conseguem, ainda assim acarretará para o reconhecimento não só nacional como internacional, de acordo com a qualidade do jogo apresentado. Este método adotado faz com que todos os envolvidos no projeto (programador, designer gráfico, diretor, etc.) se envolvam diretamente com a divulgação de seu jogo tanto em suas redes sociais pessoais quanto os canais de divulgação de sua empresa (redes sociais, blog de desenvolvimento, fóruns, etc.), e, assim, atraindo cada vez mais o seu público, que passa a auxiliar na divulgação do jogo, ao compartilhar suas impressões e informações sobre o jogo em suas próprias redes e círculos sociais.

Essa metodologia de marketing, apelidada pela fundadora do projeto Indie Game Girl, Emmy Jonnasen, como Zero Budget Marketing, consiste na otimização dos recursos padrões de divulgação de um jogo, de uma forma que o seu produto se torne atrativo tanto para os consumidores em potencial quanto os profissionais da área que trabalham com a produção de críticas, resenhas e reviews de jogos. Seu método se embasa no sucesso de uma série de jogos de estúdios independentes que, mesmo com recursos limitados ou sem apoio de grandes publishers,



conseguiram se destacar nesse mercado competitivo e atrair notoriedade para os seus projetos, se tornando sucesso de mercado.

Os processos essenciais, segundo Jonnasen, são (i) criar material de divulgação irresistível; (ii) Produzir trailer de introdução que atraia a atenção em 90 segundos ou menos; (iii) Divulgação de capturas de tela que exaltem a composição do jogo, (iv) Sumarizar as principais informações de seu jogo nos primeiros parágrafos do Press Release, (v) A página de divulgação deve ser simples e sem telas excessivas de navegação; (vi) Criar um blog de desenvolvimento e atualizar constantemente, com abertura de interação com os interessados no projeto e (vii) construa uma relação com os fãs de seu trabalho.

Apesar de não ser possível no momento atestar essa metodologia, acredito que, mesmo que com recursos mínimos ou nulos, acredito ser possível, por meio desses pontos ilustrados acima, construir uma base de fãs consistente e ao mesmo tempo atrair retorno para o projeto de um jogo desenvolvido no Brasil tanto de investidores quanto de consumidores em potencial.

6 REFERÊNCIAS

ABRAGAMES. **1º Censo da indústria brasileira de jogos digitais** Julho,2014. Disponível em: <www.abragames.org>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

ABRAGAMES. **Mapeamento da indústria brasileira e global de jogos digitais** Julho,2014. Disponível em: <www.abragames.org>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

ALMADA, Carlos. **Uma aula de Marketing de Games com Horizon Chase**. Agosto 2015. Disponível em: <<http://www.carlosalmada.com/uma-aula-de-marketing-de-games-com-horizon-chase/>>. Acesso em 18 de setembro de 2017.

BORBA, Francisco S. **Dicionário UNESP do português contemporâneo**. 1 ed. Paraná: Piá 2011.

CAVALLINI, Ricardo. **O marketing depois de amanhã: explorando novas tecnologias para revolucionar a comunicação** 2 ed. São Paulo: Digerati 2008.

CARROLL, Justin. **The Realistic Price to Pricing Indie Game Marketing**. Março, 2017. Disponível em: <<http://launchyourindiegame.com/fundamentals-pricing-indie>>



game-marketing/>. Acesso em 25 de setembro de 2017.

DEGIOVANI, Renato. **O eterno dilema tostines do mercado de games nacionais.** Disponível em: <<http://www.tilt.net/review/tostines1.htm>>. Acesso em 14 de agosto de 2017.

ESA. **Essential Facts about the Computer and Videogame Industry.** abril, 2017 Disponível em: <http://www.theesa.com/wp-content/themes/esa/assets/EF2017_Design_FinalDigital.pdf>. Acesso em 01 de outubro de 2017

GUTIERREZ, Barbara. **Será que o público brasileiro tem preconceito com games nacionais?** Disponível em: <<https://jogos.uol.com.br/ultimas-noticias/2017/04/06/sera-que-o-publico-brasileiro-tem-preconceito-com-games-nacionais.htm>>. Acesso em 14 de agosto de 2017.

JONASSEN, Emmy. **How to Successfully Market Your Indie Game on a \$0 Budget** Fevereiro, 2014. Disponível em: <<http://www.indiegamegirl.com/no-budget-marketing/>>; Acesso em 10 de setembro de 2017.

LEONOV, Ievgen. **5 low-budget marketing tips for indie mobile games** Abril, 2015. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/5-low-budget-marketing-tips-indie-mobile-games-ievgen-leonov>>. Acesso em 10 de setembro de 2017.

NEWZOO. **The Brazilian Gamer 2017** Junho, 2017. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/infographics/the-brazilian-gamer-2017/>>. Acesso em 13 de Agosto de 2017.

NEWZOO. **Infographic: The Brazilian Game Market** Dezembro, 2013. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/infographics/infographic-the-brazilian-games-market/>>. Acesso em 13 de Agosto de 2017.

NEWZOO. **Brazil Dominates the LATAM Games Market.** Setembro, 2014. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/trend-reports/globalcollect-newzoo-brazil-dominates-fast-growing-latam-games-market-2/>>. Acesso em 13 de Agosto de 2017.

NEWZOO. **Global Games Market Report 2017** Junho, 2017. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2017-light-version/>>. Acesso em 13 de Agosto de 2017.

PGB. **Pesquisa Game Brasil 2017** Fevereiro,2017. Disponível em: <<https://www.pesquisagamebrasil.com.br>>. Acesso em 13 de Agosto de 2017.

SEBRAE. **Panorama do mercado de games no Brasil** Julho,2012. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/panorama-do-mercado-de-games-no-brasil,8d7836627a963410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em 13 de agosto de 2017.

SIMÕES, Thiago. **Renato Degiovani, o primeiro desenvolvedor brasileiro de jogos.** Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/primeiro-desenvolvedor-brasileiro/>>. Acesso em 14 de agosto de 2017.

STEINBERG, Scott. **Video Game Marketing: The New Bible** Maio 2011. Disponível em: <<http://www.gamesindustry.biz/articles/2011-05-09-video-game-marketing-the-new-bible-article>>. Acesso em 16 de setembro de 2017.

VANILLA. **The Quest for the Perfect Gaming Community** Fevereiro, 2017 .Disponível em: <<https://library.vanillaforums.com/>>. Acesso em 27 de setembro de 2017.

VANILLA. **Your Guide to Running a Successful Game Launch** Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://library.vanillaforums.com/>>. Acesso em 24 de setembro de 2017.

WEBER, Sebastian. **Games in Brazil.** Disponível em: <<http://www.makinggames.biz/feature/games-in-brazil,12183.html>>. Acesso em 13 de agosto de 2017.



Responsabilidade Social: Um estudo de caso na Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon

Social Responsibility: A case study in Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon

**Valéria Aparecida Souza Santos, Faculdade de Tecnologia da Zona Leste,
intersect.valeria@gmail.com**

**Liliana Figueiredo, Faculdade de Tecnologia da Zona Leste,
liliane.figueiredo2@gmail.com**

Resumo: O propósito deste artigo é analisar como ações voluntárias de organizações do terceiro setor são capazes de promover a cidadania e modificar um cenário social. Também serão abordadas as principais características de um líder comunitário e como ele pode se tornar um referencial na construção do desenvolvimento social, usaremos como estudo de caso a Associação Amigos de Barro Jardim Leblon, localizada na cidade de Suzano, estado de São Paulo, aplicamos entrevistas e questionários para conhecer os procedimentos da associação em sua estrutura e organização. Desse modo, o objetivo do presente artigo é estudar qual o perfil ideal de um líder comunitário e quais as interferências cabíveis a sociedade para transformação de um espaço mais justo e igualitário, analisando o caso da Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon, na cidade de Suzano, SP.

Palavras chave: Responsabilidade Social; Liderança Comunitária; Cidadania

Abstract: The purpose of this article is to analyze how voluntary actions of third sector organizations are able to promote the citizenship and change a social scenario. Will also be approached the main characteristics of a community leader and how it can become a reference in the construction of social development, we will use as a case study the Associação Amigos de Barro Jardim Leblon, located in the city of Suzano, state of São Paulo. we apply interviews and questionnaires to know the process of the association in its structure and organization. In so doing, the objective of this article is to study the ideal profile of a community leader and what social interference is considered reasonable for transformation of a more fair and egalitarian space.

Key words: Social Responsibility. Community Leadership. Citizenship

1 INTRODUÇÃO

Em tempos onde a sociedade é negligenciada por seus governantes com problemas de saneamento, pavimentação, saúde, segurança, falta de incentivo à cultura e atividades esportivas, há grupos comunitários que buscam implantar práticas que incentivem a boa convivência entre cidadãos, projetos que resultam em melhorias para a comunidade e a participação ativa da sociedade na resolução de problemas locais.

A norma brasileira NBR 16001 (2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas – define responsabilidade social como:

A relação ética e transparente da organização com todos os públicos com os quais se relaciona e pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

O trabalho de uma entidade que não tem como foco principal a arrecadação de lucros exige, sobre tudo, uma liderança que tenha visão ampla e consiga analisar quais as principais carências desse grupo social, buscando parcerias com empresas locais, promovendo um bom trabalho em equipe que valorize o ideal do bem comum sem priorizar aspectos individuais. “O líder não é aquele que tem “o poder”, mas quem tem o poder de agir a serviço do desenvolvimento sustentável da comunidade.” (SCHLITTLER e KISIL, 2008).

A problemática que buscamos explorar através desse artigo é: Como propiciar a Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon o desenvolvimento social?

2 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho serão feitas pesquisa bibliográficas utilizando livros, artigos científicos e sites como fundamentação teórica acerca dos temas de responsabilidade social e liderança comunitária, além da elaboração de



questionários e realização de entrevistas com membros da Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon. Baseado em André (2008, p. 38)

O uso da metodologia de estudo de caso requer uma reflexão sobre o perfil do pesquisador. É preciso considerar de antemão se o pesquisador possui as características e habilidades exigidas e, caso contrário, se está disposto a desenvolvê-las. No estudo de caso, o pesquisador é o principal instrumento de coleta e análise de dados, quando não é o único, como isso haverá momentos em que sua condição humana será altamente vantajosa, permitindo reagir imediatamente, fazer correções, descobrir novos horizontes, bem como, terá situações em que essa condição pode levar a cometer erros, perder oportunidades, envolver-se demais com certos casos e menos com outros. Saber lidar de forma consciente e ativa com sua condição humana é o desafio principal que o pesquisador deverá enfrentar.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Menegasso (2001), a sociedade civil é dividida em três setores. O primeiro setor é formado pelo governo, o segundo setor é atribuído as empresas privadas, e o terceiro setor são as associações sem fins lucrativos. O terceiro setor contribui para alcançar locais onde o Estado não consegue ser plenamente efetivo, fazendo ações solidárias e ocupando um papel fundamental na sociedade. Segundo TACHIZAWA, (2002)

Entre as entidades de terceiro setor estão as Organizações não governamentais (ONG's), que são entidades de natureza privada (não públicas) sem fins lucrativos, que juridicamente ou não são associações ou fundações. Nesse tipo de organização enquadram-se, também, as organizações de sociedade civil (OSC's), organizações sociais (OS's) e organizações da sociedade civil de interesse público (OSCIP's).

Fundações e associações são ambas caracterizadas como entidades de terceiro setor, mas há diferenças jurídicas entre elas. O artigo 53 da Lei 10.406, presente no Código Civil (2002) conceitua associações como: "união de pessoas que se organizam para fins não econômicos". Segundo Barbosa (2003, p.13), sua finalidade pode ser altruística – como uma associação beneficente que atende a uma comunidade sem restrições qualificadas – ou não-altruística, no sentido de que se restringe a um grupo seletivo e homogêneo de associados. " Já as fundações, não são caracterizadas pela união de pessoas, mas de bens. Esses bens são



designados pelo instituidor com a finalidade de atingir algum objetivo religioso, moral, cultural ou assistencial. (DIREITO FOLHA, 2010)

Evidenciando a cidade de Suzano, município do estado de São Paulo, com mais 262.480 habitantes (IBGE, 2010), temos como base de pesquisa a associação de moradores Amigos de Bairro do Jardim Leblon – ABJL. A organização foi fundada em 08 de março de 2006 e desde então compromete-se com a prática de ações solidárias que tem como objetivo trazer cultura, incentivar atividades esportivas, e buscar apoio das autoridades competentes ou empresas de iniciativa privada para realização de projetos relacionados a infraestrutura da região.

Atividades voltadas a propagação de cultura e desenvolvimento são consideradas agentes motivadores capazes de mudar o futuro de crianças, jovens e adultos, trazendo uma nova forma de capacitar pessoas e exercer a cidadania. De acordo com Hudson (1999), o traço comum que une todas essas organizações é o fato de serem orientadas por valores. São criadas e mantidas por pessoas que acreditam que mudanças são necessárias e que desejam elas mesmas tomarem providências nesse sentido.

4 CONHECENDO A ASSOCIAÇÃO

Com o objetivo de compreender melhor o funcionamento de uma associação buscamos uma organização de terceiro setor localizada em Suzano, estado de São Paulo, mais especificamente no bairro Jardim Leblon. Inicialmente, o Jardim Leblon tinha sua extensão territorial ocupada por uma chácara que era conhecida pela produção de tomates, somente em 1983 a propriedade deixou de existir e deu-se início a formação de um povoado no local. Hoje, o bairro propriamente constituído conta com aproximadamente 3500 habitantes.

A Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon foi oficialmente registrada em 08 de março de 2006, e desde então, seu objetivo é mobilizar a população afim de gerar recursos para implantação de projetos culturais, e chamar a atenção de autoridades competentes para problemas sociais e de infraestrutura na comunidade. Administrativamente falando a associação é formada por onze membros que constituem a direção da entidade, e através de reuniões semanais são levantadas

as principais carências e necessidades da comunidade. A arrecadação de recursos para a realização de projetos é feita através de eventos que envolvem a participação de toda comunidade local, são organizadas festas típicas em determinadas épocas do ano, rifas, bingos e bazares. Além da captação de recursos, esses eventos também tem o objetivo de promover a integração de todos os habitantes do bairro. O valor é investido exclusivamente em ações solidárias que garantem retorno a sociedade, salientando que nenhum membro se beneficia individualmente de nenhuma quantia arrecadada

Pode-se dizer que a associação Amigos de Bairro Jardim Leblon tem dois tipos de parâmetro para suas ações solidárias: Existem iniciativas que necessitam de obtenção de recursos próprios e outras que são apoiadas pelo governo de São Paulo e o município de Suzano.

Atualmente, a associação é responsável por duas ações que são amparadas por órgãos públicos: O projeto Viva Leite e o Banco de Alimentos (ambos os projetos desenvolvidos e custeados pelo Governo do Estado São Paulo e o Município de Suzano, respectivamente).

De acordo com dados da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Social:

O Projeto Vival Leite, criado pelo Governo do Estado de São Paulo em 1999, distribui anualmente 75 milhões de litros de leite pasteurizado enriquecido, beneficiando mais de 420 mil famílias em todo o estado. Participam do programa crianças de 6 meses a 5 anos e 11 meses. Na Capital, idosos acima de 60 anos também podem se cadastrar no projeto. A prioridade é que pertençam a famílias com renda mensal de até 1/4 de salário mínimo per capita. Por mês, cada beneficiário recebe 15 litros de leite enriquecido com ferro e vitaminas A e D.

No Jardim Leblon, 103 famílias são beneficiárias do projeto, e é na sede da associação que esse leite é distribuído. Também é por intermédio da associação Amigos de Bairro Jardim Leblon que é feito o controle de cadastros e requerimento do benefício.

Em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura Familiar e Segurança Alimentar do município de Suzano, a associação Amigos de Bairro Jardim Leblon desenvolve o projeto Banco de Alimentos direcionado a famílias em situação de vulnerabilidade social.



O projeto Banco de Alimentos distribui mensalmente frutas e verduras provenientes de produções agrícolas, para famílias de baixa renda, a ação beneficia mais de 130 famílias carentes.

5 PROJETOS IMPLANTADOS PELA ASSOCIAÇÃO

Como foi evidenciado anteriormente, a Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon é responsável pelo repasse de ações criadas pelo município de Suzano e pelo estado de São Paulo. Porém, desde 2015, quando uma nova gestão assumiu, a associação comprometeu-se com a organização de eventos festivos com o intuito de gerar recurso e reverter os lucros obtidos em realização de obras sociais. Dentre as comemorações mais tradicionais e bem-sucedidas está a Festa Junina. Em apenas um final de semana, foi contabilizado um giro de capital de R\$ 8.000,00 e um lucro líquido de mais de R\$ 2.600,00, com a participação de 250 a 300 pessoas. Em eventos desse porte, recebe-se apoio direto da prefeitura e dos colaboradores que acreditam na proposta e montam suas barracas de doces, salgados, guloseimas e comidas típicas, repassando assim uma porcentagem de suas vendas para a associação, uma vez que a mesma consegue junto a prefeitura toda a estrutura necessária.

Com este valor em caixa R\$ 2.600,00, a associação conseguiu negociar dívidas relativas a contas de consumo provenientes de gestões anteriores que se encontravam ilegais. Foram feitas reformas providencias com o intuito de melhorar toda a estrutura da sede, desde de pisos, pintura, grades e portões, ampliando o espaço e revitalizando o ambiente.

A captação própria de recursos pela entidade também é capaz de promover eventos beneficentes. Podemos destacar dois períodos que mobilizam a comunidade furtivamente: a Páscoa e o Dia das Criança.

No período de Páscoa a associação se mobiliza para organizar um evento que envolve a celebração e distribuição de ovos de páscoa para crianças carentes. Em outubro, no Dia das Crianças, a comunidade também se reuni para organizar o



evento que conta com a instalação de uma espécie de “playground”, onde brinquedos são dispostos em local aberto para entretenimento das crianças, também são colocadas barracas que distribuem doces e lanches, tudo gratuito para os habitantes do bairro e custeado pelos recursos obtidos pela associação, no mesmo dia são distribuídos brinquedos como recordação para as crianças participantes do evento.

Figura 1: Beneficiários do projeto Dia da Páscoa na Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon



Fonte: AABJL, 2016

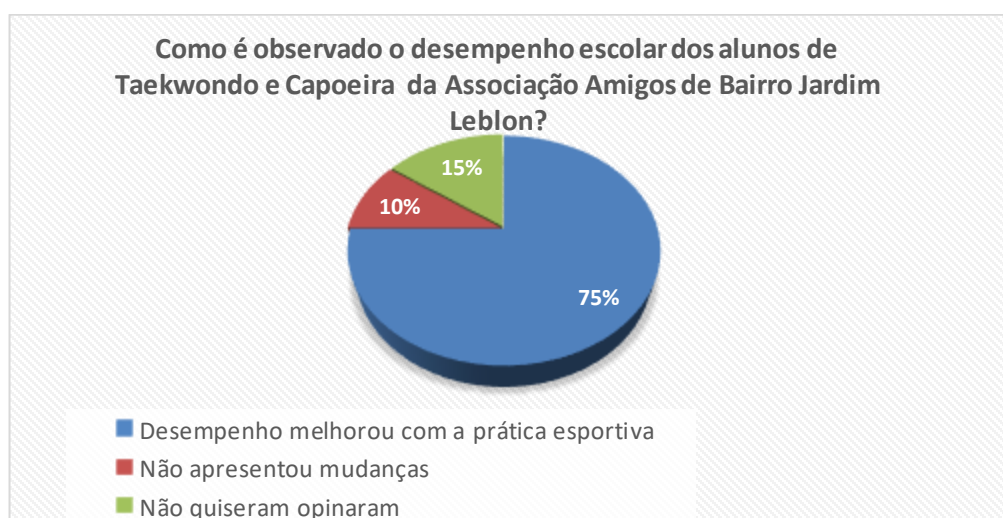
Além de eventos em datas comemorativas, a associação incentiva a prática esportiva cedendo espaço em sua sede para de aulas gratuitas de Taekwondo. Atualmente existem 60 crianças inscritas no projeto com faixa etária entre 5 e 17 anos de idade. Também há aulas de Capoeira, a modalidade não apresenta limite de idade, e no momento conta com 20 alunos inscritos.

Segundo a Carta dos Direitos da Criança no Esporte (1985), as crianças possuem diversos direitos, entre eles praticar esporte, divertir-se e jogar, ser tratado com dignidade, entre outros. No Brasil, existe o preceito constitucional de que a

educação, o esporte e a cultura são direitos e não privilégios daqueles que possuem renda superior, ou daqueles dotados de habilidades especiais (HASSENPFUG, 2004, p. 159). Leis existem, o desafio maior é a implantação na prática dos direitos. O esporte é sem dúvidas um instrumento capaz de moldar o ser humano e disseminar valores relacionados a disciplina promover a integração e melhorar o convívio social.

Infelizmente, há casos em que jovens e crianças não conseguem conciliar atividades esportivas com suas obrigações didáticas e acabam desistindo do esporte. Elaboramos pesquisa destinada aos pais de alunos das aulas de Taekwondo e Capoeira, afim de descobrir se a prática esportiva é capaz de incentivar uma resposta positiva no comportamento e desempenho educacional de seus filhos. Foram entrevistadas 60 pessoas e o resultado obtido foi esboçado no gráfico a seguir:

Figura 2: Como é observado o desempenho escolar dos alunos de Taekwondo e Capoeira da Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon?



Fonte: AABJL, 2017

6 A LIDERANÇA COMUNITÁRIA



Liderança é um termo que sugere a experiência de uma pessoa com percepção ampla e que seja capaz de achar uma intervenção eficaz para sanar eventuais problemas. De acordo com Ramsey, et. al, (1998), a liderança é baseada nos seguintes princípios:

A liderança partilha a responsabilidade: A liderança encoraja todos os membros a planearem, implementarem e avaliarem as suas ações em conjunto, para partilharem a liderança e as responsabilidades da tomada de decisão

A liderança promove a colaboração: A colaboração envolve a criação de networks com pessoas exteriores a um grupo particular, sendo que reconhece que nenhuma pessoa, grupo ou comunidade tem as respostas e recursos para todos os problemas

A liderança tenciona a ação: A liderança é orientada para a ação e, como tal deve de ser exercida na sua plenitude e ser localmente relevante, quer no sentido de mobilizar as pessoas e os recursos da comunidade, quer no sentido de desenvolver relacionamentos entre os membros e organismos dessa mesma comunidade.

De acordo com Bass (1985), os líderes transformacionais geram estímulos através de três atributos:

- ✓ São carismáticos;
- ✓ Dedicam aos seus seguidores uma atenção individualizada, uma vez que consideram que as pessoas não são iguais;
- ✓ São intelectualmente estimulantes, desenvolvendo em seus seguidores a consciência dos problemas e a busca de suas soluções possíveis.

A missão de um líder comunitário é encorajar e incentivar outros membros no engajamento de uma causa que é concebida no ideal do bem coletivo, no contexto de uma associação o bom relacionamento e a grande quantidade de “networks” também fazem um papel importante nas características de líder de comunitário.

É de extrema importância ter o olhar amplo para as causas de problemas alarmantes e saber ser ajo na hora de optar por uma medida de intervenção. Outro traço que se faz essencial é a comunicabilidade e carisma do líder, aspecto que é salientado por Bergamini e Coda (1997, p. 261)

A visão dos líderes carismáticos como articuladores de objetivos ideológicos que relacionam a missão do grupo aos valores, ideais e aspirações



profundamente arraigadas e compartilhadas pelos seguidores. Os líderes carismáticos dão ao trabalho de grupo mais significado e inspiram entusiasmo e estímulo entre os seguidores para com a missão do grupo.

A credibilidade de um líder comunitário também é definida pelo caráter e comprometimento que apresenta junto a organização que dirige, já que entidades de terceiro setor não possuem a lucratividade como indicador quantitativo do alcance de suas metas, a forma de mensurar o sucesso da uma gestão é pela observância de atitudes do líder bem como o planejamento e sucesso de ações sociais desempenhadas pelo grupo.

O líder comunitário é um “facilitador” do trabalho em equipe, tem o papel de estimulador de desempenho e carrega consigo a confiança dos membros de sua equipe para a formulação de planos e projetos que serão capazes de suprir carências detectadas no ambiente em que atua, semeando equipe o conceito de mobilização social, que foram abordados por Toro e Werneck (

2004):

A mobilização ocorre quando um grupo de pessoas, uma comunidade, uma sociedade decide e age com um objetivo comum, buscando, cotidianamente, os resultados desejados por todos. Mobilizar é convocar vontades para atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados. (...) A mobilização não se confunde com propaganda ou divulgação, mas exige ações de comunicação no seu sentido amplo, enquanto processo de compartilhamento de discurso, visões e informações.

Partindo desse princípio, para instauração do princípio de mobilização social o líder também deve ser comunicativo, observador e conhecedor de seus membros associados, para que se tenha uma equiparação de ideias com o propósito de ser bem-sucedido tanto na fase de planejamento como execução de ações sociais. Na união desses fatores é possível trabalhar para a construção do desenvolvimento local que segundo RANGEL (2016) é fundamentado da seguinte forma:

Promover o Desenvolvimento Local significa implementar ações que permitam a ativa participação do cidadão, o efetivo controle social sobre a gestão pública através do fortalecimento da sociedade civil e o empoderamento de grupos sociais antes marginalizados nas esferas de tomada de decisão. Por promover a inclusão social e fortalecer a

democracia, o Desenvolvimento Local é considerado um importante meio de combater a pobreza.

Observando esse princípio de Desenvolvimento Local, é possível entender a importância do trabalho em equipe para que de fato haja mobilização, envolvimento e conscientização social acerca de adversidades vivenciadas na sociedade. O valor de uma entidade de terceiro setor é medido pelo seu “capital humano”, quanto maior a cooperação e determinação de um grupo, mais expressivos serão os resultados obtidos. Levando-se em conta que o trabalho em equipe também é fundamentado pelo compartilhamento de conhecimentos.

Segundo Batitucci (2002, p. 3) “condicionantes atitudinais”, são pilares para manter um trabalho cooperativo dentro de uma organização. São citados pelo autor: Sensibilidade e percepção: sintonia entre o “eu” e o “outro”, colocar-se no lugar da outra pessoa, captar as mensagens e sinais do outro, não fazer julgamentos prévios, ajustar-se e disponibilizar-se ao outro;

- ✓ Sensibilidade e percepção: sintonia entre o “eu” e o “outro”, colocar-se no lugar da outra pessoa, captar as mensagens e sinais do outro, não fazer julgamentos prévios, ajustar-se e disponibilizar-se ao outro;
- ✓ Relatividade: Investimento em novas ideias, compartilhar ideias e projetos, inibir estrelismo e o agir isolado, aberto para sugestões e críticas e tolerância;
- Interdependência:
- ✓ Parceria com as demais áreas, participar de grupos funcionais, compartilhar trabalho e desenvolver o potencial dos membros;
- ✓ Transparência: Coerência, ausência de jogo e encenações, programar projetos com o consenso geral, disponibilizar informações para todos, respeitar diferenças individuais, usar falhas e erros para replanejar e tratar conflitos direto com os envolvidos.

Baseado nos conceitos abordados a coordenação do ambiente entre equipe e referencial de um líder comprometido é capaz de moldar uma comunidade em busca do desenvolvimento social.

7 RESULTADOS



Foi realizado a pesquisa bibliográfica evidenciando estudos de teóricos que abordam os temas de responsabilidade social, liderança comunitária, gestão ambiental e condicionamento jurídico de entidades de terceiro setor. Disponibilizamos aos membros da Associação Amigos de Bairro Jardim Leblon, uma pesquisa relacionada ao comportamento das crianças praticantes de Taekwondo na organização, afim de descobrir quais os benefícios comportamentais obtidos pela prática esportiva (figura 1). Através deste estudo conseguimos perceber que o esporte é capaz de semear um modelo de comportamento que incentiva a disciplina, e desse modo, foi evidenciado que o rendimento dos alunos melhorou consideravelmente depois da inserção do esporte na vida desses pequenos cidadãos.

Por intermédio de entrevistas com membros responsáveis pela administração da associação foi possível identificar quais as principais características da organização e como ela funciona de fato em sua estrutura. Como trata-se de uma nova direção que assumiu o comando efetivo em 2015, foi relatado que através de eventos organizados para captação própria de recursos a associação conseguiu sanar problemas relacionados a dívidas de consumo e conseqüentemente foi capaz de ampliar o espaço e planejar mais ações capazes de mobilizar a sociedade em benefício ao próximo. A valorização da convivência entre pessoas da comunidade é estritamente importante, pois através de uma rede de contatos externos a organização consegue promover parcerias e recruta colaboradores para a estruturação de seus projetos. Observando esse aspecto através de visitas a associação, ficou evidente o papel do líder no fortalecimento desses contatos. Já que a entidade de terceiro setor não se baseia em ideias de obtenção máxima de lucros para atração de investidores, é necessário que o líder tenha um posicionamento forte e uma personalidade carismática para gerir o espaço em que atua, observar a relevância individual dos recursos que possui, e com o conhecimento que tem acesso, levantar soluções para carências e adversidades encontradas na sociedade.

Através de entrevistas com membros que também auxiliam a parte administrativa da associação conseguimos identificar que o registro de ganhos e custos é feito em um livro caixa, onde mês a mês são contabilizados todos os rendimentos e gastos provenientes de eventos e doações. Analisando esse caso sugerimos a utilização de uma planilha de controle de gastos elaborada no programa Microsoft Excel, desse

modo o fluxo de informação ficará disponível com mais facilidade e o lançamento de dados será proferido com agilidade.

8 CONCLUSÃO

Após entrevistas e estudos bibliográficos aprofundados acerca de responsabilidade social e liderança comunitária, conseguimos perceber como a gestão de uma entidade de terceiro setor é diferente de uma administração privada. O setor social trata de problemas que exigem um esforço coletivo e alto conhecimento dos recursos humanos disponíveis para poder gerar um alcance significativo de metas estipuladas. O desenvolvimento social de uma associação nada mais é do que a soma de esforços para alcançar um objetivo, é a mobilização e conscientização de todo um grupo para mudar uma realidade. Faz-se importante o papel de um referencial que una as pessoas em busca desses objetivos, por isso espera-se que as principais características de um líder comunitário se adequem a percepção do espaço onde vivem. Pode-se dizer que um líder comunitário não é baseado apenas no conhecimento técnico, faz-se necessário o conhecimento empírico adquirido na observância de comportamentos, rotinas, costumes e convivências. Também é necessário carisma, desenvoltura, e sobretudo credibilidade em práticas que possam ser capazes de mudar um cenário social exclusivo.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**: Editora Liber Livros: Brasília, 2008. 68 p. (Série Pesquisa: Vol. 13)
- BARBOSA, Maria Nazaré Lins e OLIVEIRA, Carolina Felipe de. **Manual de ONGs – Guia Prático de Orientação Jurídica**. 4ª edição, Editora FGV, Rio de Janeiro, 2003
- BASS, Bernard. **Leadership: Good, Better, Best**. Organizational Dynamic, 1985



BATTUCCI, Marcio Dayrell. **Equipes 100%**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

BERGAMINI, Cecília W.; CODA, Roberto **Psicodinâmica da vida organizacional: motivação e liderança**. São Paulo: Atlas, 1996.

BRASIL. **Código Civil, Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm Acesso em: 16 de agosto de 2017

FOLHA DIREITO. **Para Entender Direito: Fundações x Sociedades**. Disponível em: <http://direito.folha.uol.com.br/blog/post-title-click-and-type-to-edit> Acesso em: 01 de setembro de 2017.

HASSENPFUG, Walderez. Nosé. **Educação pelo Esporte: a educação para o desenvolvimento humano pelo humano**. p. 159, São Paulo. Saraiva, 2004.

HUDSON, Mike. **Administrando Organizações do Terceiro Setor, O desafio de Administrar Sem Receita**. São Paulo: Markron Books, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **PAS - Pesquisa Anual de Serviços, 2010**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/=sao-paulo|suzano>. Acesso em: 16 de agosto de 2017

MENEGASSO, Maria Ester. **Terceiro Setor e Responsabilidade Social das Organizações**. Disponível em: <http://canal.unigranrio.com.br/enade2016/gestao-ambiental/biblioteca/terceiro-setor-e-responsabilidade-social-das-organizacoes-1> Acesso em: 19 de agosto de 2017.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: Estratégias de Negócios Focadas na Realidade Brasileira**. 8. ed; São Paulo: Atlas, 2015

RAMSAY, Kristin, REED, Bill, VANDENBERG e CLIMB Partners. **Community Leadership a guide for people who want to make a difference**. Michigan State University.

RANGEL, Elizete. **Desenvolvimento Local: Conceito e Prática**. Portal do Desenvolvimento Local. Disponível em: <http://www.portaldodesenvolvimento.org.br/desenvolvimento-local-conceito-e-pratica/>

Acesso em: 25 de setembro de 2017

SCHLITHLER, Célia Regina Belizia e KISIL, Marcos **Desenvolvimento de Lideranças Comunitárias: Sugestões e Reflexões**. Disponível em: <http://www.ciesp.com.br/wp-content/uploads/2012/11/cartilha_idis.pdf>. Acesso em 20 de agosto de 2017.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL. **Vivaleite**. Disponível em: <http://www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/portal.php/vivaleite> Acesso em: 07 de setembro de 2017

TORO, José Bernardo e WERNECK, Nísia Maria. **Mobilização Social: um modo de construir a democracia e a participação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

**A contribuição do veículo elétrico leve para a Logística Sustentável da
Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT**

***The contribution of the light electric vehicle to the Sustainable Logistics of the
Brazilian Postal and Telegraph Company – ECT***

**Ezequiel Mendes Faria, UNIFESP- Campus Osasco (SP), ezeq70@gmail.com
Eni Leide Conceição Silva, POLI-USP, enisilvas@gmail.com**

Resumo: O objetivo da pesquisa é identificar a contribuição do veículo elétrico leve para a logística sustentável da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), suas vantagens e desvantagens para a redução da emissão de CO₂. Trata-se de um estudo de caso acerca dos testes que vem sendo realizado na frota da Empresa, buscando identificar emissão de CO₂, consumo de combustível e custo de manutenção. Foram utilizados veículos utilitários leves elétricos e a combustão interna na mesma configuração para uma análise comparativa, bem como o conhecimento de programas de implantação de veículos elétricos deste tipo em empresas de logística. Os resultados do estudo apontaram redução na emissão de CO₂, economia com manutenção e abastecimento dos veículos. Foi possível inferir que a utilização do veículo elétrico é uma solução atrativa e possui muitas vantagens, principalmente na redução do CO₂ no inventário corporativo da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) e benefícios ao meio ambiente em função de não gerar resíduos se for comparado com o veículo à combustão interna.

Palavras-chave: ECT; Correios; Logística; Sustentabilidade; Veículo Elétrico

Abstract: *The objective of the research is to identify the contribution of the light electric vehicle to the sustainable logistics of the Brazilian Postal and Telegraph Company (ECT), its advantages and disadvantages for the reduction of CO₂ emissions. This is a case study about the tests being carried out in the Company's fleet, seeking to identify CO₂ emissions, fuel consumption and maintenance costs. Electric light commercial vehicles and internal combustion were used in the same configuration for a comparative analysis, as well as the knowledge of programs of deployment of electric vehicles of this type in logistics companies. The results of the study indicated reduction in CO₂ emissions, economy with maintenance and supply of vehicles. It was possible to infer that the use of the electric vehicle is an attractive solution and has many advantages, mainly in the reduction of CO₂ in the corporate inventory of the Brazilian Postal and Telegraph Company (ECT) and benefits to the environment due to not generating waste if it is compared with the vehicle to internal combustion.*

Keywords: *ECT; Post offices; Logistics; Sustainability; Electric Vehicle*

1 INTRODUÇÃO

O processo de industrialização muitas vezes não se desenvolve em harmonia com o meio ambiente, mas tendo como base a situação presente sofrida pela humanidade, essa sintonia tem que se alinhar de forma que as ações em relação ao ecossistema venham contribuir para o equilíbrio ecológico tão essencial para o presente, assim como também para o futuro.

Face às preocupações ambientais, houve o surgimento de movimentos ambientais como forma de responder as indagações advindas do surgimento do complexo industrial, que no Brasil, notou-se a intensificação por volta da década de 1930.

Para intensificar os movimentos ambientais, surgiram os protocolos, tratados, conferências e convenções para possibilitar o acompanhamento de ações em prol da natureza e conseqüentemente uma melhora nas condições de vida da humanidade, em decorrência das preocupações com o meio ambiente.

Dentre esses planos de ações, com intuito de promover mudanças nas atitudes de pessoas e governos, assim como de instituições governamentais no mundo, certas instituições começaram a colocar em pauta algumas ações com o objetivo de amenizar o impacto causado ao meio ambiente.

No Brasil, tem-se como exemplo a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, que na logística postal gera grande quantidade de CO₂, apresentando uma maneira de repensar a forma de atuar na questão da mitigação deste gás na atmosfera, contribuindo para a diminuição. Todo artigo deve iniciar sua introdução em sua segunda página.

1.1 OBJETIVO GERAL

Estudar as contribuições da utilização do veículo utilitário leve elétrico (VE) e quantificar a sua contribuição na redução da emissão de CO₂ dos Correios, utilizando como referência os dados da frota de veículos da Empresa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LOGÍSTICA EMPRESARIAL

Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio, como explica Dornier et al (2011, p.39), para atender a demanda de seus mercados, uma organização deve estruturar os produtos ou serviços que oferece em acordo com todos ou alguns dos fluxos globais, tais como: matérias primas (do ponto de estocagem da fonte original até a entrega para o cliente); produtos semiacabados (vindo de unidades de manufatura próprias ou de fábricas/ armazéns dos fornecedores); produtos acabados entre plantas (armazéns próprios, armazéns dos clientes, ou armazéns pertencentes a empresas de serviços logísticos); equipamentos de suporte de vendas (como estandes e displays, quadros de propaganda, literatura, e outros, das empresas para os agentes apropriados); embalagens vazias retornadas (dos pontos de entrega para os pontos de carregamento); produtos usados/consumidos a serem reciclados, recauchutados, reutilizados ou postos à disposição (fluxo reverso).

Para Novaes (2001), o conceito inicial da logística está associado às operações militares, uma vez que:

Ao decidir avançar seguindo uma determinada estratégia militar, os generais precisavam integrar de forma eficiente o tempo, custo e recursos disponíveis para efetuar o deslocamento das tropas militares e fornecer armamento, munição e alimentação durante o trajeto até os campos de batalha, expondo-as o mínimo possível ao inimigo (NOVAES, 2001 apud BENEVIDES et al, 2014, p.21).

O *Council of Logistics Management* (CLM), define Logística como:

“parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o eficiente e efetivo fluxo e estocagem de bens, serviços e informações relacionadas, do ponto de origem, ao ponto de consumo, visando atender aos requisitos dos consumidores”.

Para Ballou (2010, p. 23), a logística empresarial “associa estudo e administração dos fluxos de bens e serviços e da informação associada que os põe em movimento”. De modo que,

“A logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de

informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável” (BALLOU, 2010, p.24).

2.1.1 A Evolução da Logística Empresarial

Conforme Ballou (2010, p.28), o desenvolvimento histórico da logística empresarial, pode ser dividido em três eras: antes de 1950, 1950-1970 e após 1970.

Até 1950 não existia uma filosofia para guiar a logística e “as empresas fragmentavam a administração de atividades-chaves em logística. Ou seja, o transporte era encontrado frequentemente sob o comando gerencial da produção; e o processamento de pedidos era controlado por finanças ou vendas” (BALLOU, 2010, p.28).

De acordo com Machline (2011, p.227), até a década de 1950, o foco estava no transporte de materiais, motivo pelo qual a gestão industrial dava mais atenção ao transporte dos materiais – matérias-primas, produtos em fabricação e produtos acabados, assim como os manuais de Engenharia de Produção.

Na Figura 1, pode-se constatar que as empresas estavam isoladas.

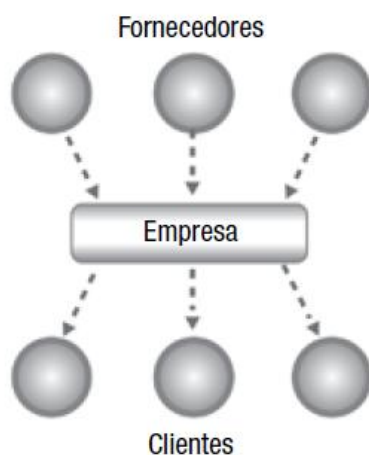


Figura 1: A Era dos transportes, até 1950, isolamento das empresas Fonte: Machline, 2011

“Para a maioria das firmas, o transporte é a atividade logística mais importante simplesmente porque ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos” (BALLOU, 2010, p.24).

Entre o início dos anos de 1950 até a década de 1960, conforme Ballou (2010, p.29), foi o período de desenvolvimento da teoria e da prática da logística. “O ambiente era propício para as novidades no pensamento administrativo”.

A partir da década de 1950, processo logístico adota a visão sistêmica, como ilustra a Figura 2, a seguir.

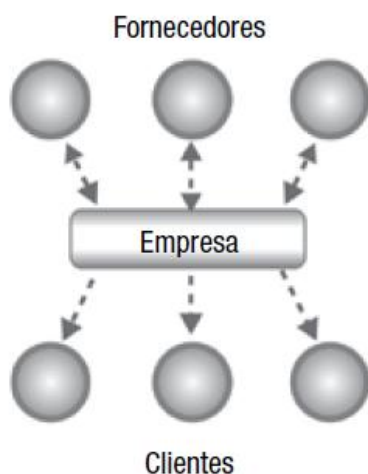


Figura 2: A Era dos transportes, 1950 – 1970: Visão Sistêmica Fonte: Machline, 2011

Para Ballou (2010, p.30), as condições econômicas e tecnológicas favoreceram o desenvolvimento da disciplina e cita quatro condições chaves para isso: **a)** alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores; **b)** pressão por custos nas indústrias; **c)** avanços na tecnologia de computadores e **d)** influências do trato com a logística militar.

“escala crescente das operações nas décadas do pós-guerra, de 1945 em diante; o advento de novos equipamentos e tecnologias de transporte, tais como a empilhadeira de garfos, o transelevador, a paletização, as correias transportadoras, o contêiner; e os graus crescentes de mecanização e automação exigiam que se desse um nível de atenção sempre maior ao transporte, tanto de entrada (*input*) quanto interno e de saída (*output*)” (MACHLINE, 2011, p. 227).

A logística empresarial, para Ballou (2010, p.34), “como campo da administração de empresas, entrou na década de 1970 em estado descrito como de semi maturidade”. O que significa dizer que os princípios básicos já estavam estabelecidos e os seus benefícios já eram notados por algumas empresas. De modo que entre 1970 a 2000 a visão da logística passa a ser integrada, conforme a Figura 3.



Figura 3: A Era dos transportes, 1970 – 2000: Visão Integrada Fonte: Machline, 2011

A partir da década de 2000 surgem as redes de suprimentos, o que leva as empresas a adotarem um visão global nas suas estratégias de logísticas. A Figura 4, demonstra essa tendência.

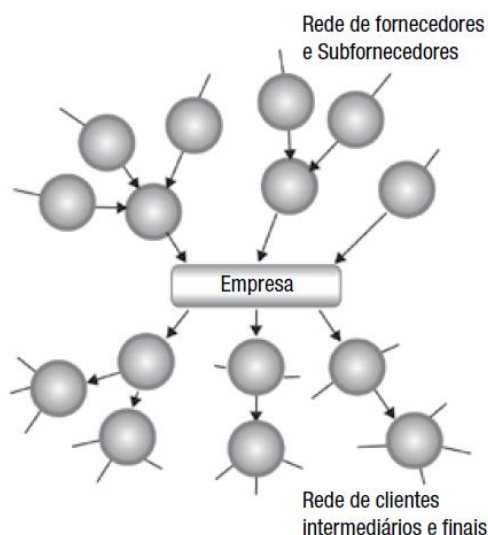


Figura 4: A Era das Redes de Suprimentos, 2000: Visão Global. Fonte: Machline, 2011

Em síntese,

“a logística, apresentada inicialmente como um ramo das atividades militares, demonstrou com o passar dos anos – e com a conseqüente globalização – uma necessária evolução dos processos de gestão das operações logísticas. A efetiva busca pela competitividade, por meio da otimização dos custos, levou os gestores a repensarem o papel da logística, e assim as operações de logística passaram a ser encaradas como um fator fundamental para a satisfação dos clientes, bem como a noção de que

todos os departamentos têm seu grau de responsabilidade” (PENOF ,2013, p.165).

2.2 MUDANÇA CLIMÁTICA E OS POLUENTES DA EMISSÃO VEICULAR

O IPCC (2014), no quinto relatório Mudanças Climáticas de 2014, confirma que a influência humana sobre o sistema climático é evidente e crescente, e seus impactos são observados em todos os continentes e oceanos, e que as atividades humanas são as principais causas do aquecimento global. O relatório conclui também que, quanto maior a intervenção da atividade humana no clima, maior o risco de impactos graves, generalizados e irreversíveis as pessoas e ecossistemas.

No processo evolutivo, o homem descobriu o petróleo e o poder de sua combustão. Durante milhares de anos, este óleo brotava naturalmente das rochas em algumas regiões do planeta e foi utilizado por diferentes povos, como Romanos, Chineses e Incas (ANEEL, 2008).

A partir de meados do século XIX, o petróleo começou a ser aplicado em maior escala nos USA como substituto do óleo de baleia na iluminação e do carvão mineral na produção de vapor. O crescimento de sua aplicação se deu a partir de 1930, com a invenção do motor a explosão, que deu origem a II Revolução Industrial (ANEEL, 2008).

No início era fácil encontrar petróleo. Todavia, com a alta procura, foi necessário explorar poços mais profundos, e pela lógica, queimar um elemento que a natureza por precaução, manteve afastado dos seres vivos.

Poluente é

Qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (CETESB, 2016).

De acordo com o Inventário de emissões por veículos automotores (MCTIC, 2016), os poluentes emitidos por VCI e lançados na atmosfera são:



CH₄: é o mais simples dos hidrocarbonetos e também pode ser gerado no processo de combustão;

CO: as emissões são decorrentes da combustão incompleta do carbono (C) contido no combustível;

CO₂: produto de oxidação completa do carbono (C) presente no combustível durante sua queima;

Hidrocarbonetos não metano (NMHC): gerados a partir da queima incompleta do combustível no motor. A classificação desses compostos abrange toda a gama de substâncias orgânicas presentes in natura nos combustíveis, bem como subprodutos orgânicos derivados da combustão, exceto o CH₄. São precursoras da formação de O₃ no nível troposférico;

Material particulado (MP): são partículas de material sólido ou líquido que podem conter uma variedade de componentes químicos. São classificadas de acordo com seu tamanho, sendo que grande parte do MP de origem veicular tem diâmetro menor que 2,5 µm;

Óxidos de nitrogênio (NO_x): grupo de gases altamente reativos, compostos por nitrogênio (N) e oxigênio (O) em quantidades variadas. São formados pela reação de O₂+N₂ presentes no ar. Em conjunto com o NMHC e os Aldeídos (RCHO), são precursores da formação de O₃ no nível troposférico;

RCHO: o processo de combustão pode levar também à geração de compostos com o radical carbonila. Os mais comuns são o acetaldeído e o formaldeído. A Figura 5 apresenta as fontes de emissão de um VCI, de acordo com a EEA (European Environment Agency ou Agência Europeia do Ambiente).



Figura 5: Fonte de emissões de um VCI Fonte: EEA

2.3 VEÍCULO ELÉTRICO

A história da propulsão elétrica veicular remonta à invenção da bateria e do motor elétrico utilizado como sistema de tração. Em meados do ano de 1800, Alessandro Volta, físico italiano, criou a primeira bateria conhecida como “bateria de volta”, demonstrando que a energia elétrica pode ser armazenada quimicamente (CORRÊA, 2013; HOYER, 2008).

O físico e químico inglês Michael Faraday criou os princípios da indução eletromagnética em 1831, demonstrando a relação entre o magnetismo e a corrente elétrica, estabelecendo assim as bases da tecnologia elétrica e eletrônica, necessários para o funcionamento dos motores e geradores elétricos. A partir dessas constatações, os inventores começaram a pensar na possibilidade de uso da ‘bateria de volta’ para acionar um motor elétrico conectado às rodas de um veículo leve (CORRÊA, 2013; HOYER, 2008).

3 METODOLOGIA

O método é um caminho em direção a um determinado objetivo, já uma pesquisa é uma técnica de investigação, definida como um procedimento racional e sistemático, cujo objetivo é conquistar novos conhecimentos, visando um novo entendimento do objeto da investigação.

A metodologia adotada previu uma abordagem classificada como qualitativa, visando à compreensão de uma organização, buscando responder e exprimir o que convém ser realizado, preocupando-se com os aspectos da realidade.

Para atender aos propósitos do estudo, cujo foco é qualitativo, optou-se pelo estudo de caso e como instrumento de coleta de dados a pesquisa documental.

A pesquisa documental envolve pesquisas bibliográficas – levantamento de referências expostas em diversas mídias. Conforme Martins e Theóphilo (2009, p.87),

“a pesquisa documental assemelha-se à pesquisa bibliográfica, todavia não levanta material editado – livros, periódicos etc. – mas busca material que não foi editado, como cartas, memorandos, correspondências de outros tipos, avisos, agendas, propostas, relatórios, estudos, avaliações etc” (Martins e Theóphilo, 2009, p.87).

Yin (2015) descreve o Estudo de Caso como um processo de investigação empírica com o qual se pretende estudar um fenômeno contemporâneo no contexto real em que este ocorre, quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

3.1 UNIVERSO E AMOSTRA

Para a realização desta pesquisa, utilizou-se como universo, os veículos leves utilitários Kangoo da frota da empresa, no total de 3730, sendo 3724 VCI e 6 VE, a amostra utilizada nos testes foi de 4 veículos, sendo 3 VCI e 1 VE, conforme demonstrado na Tabela 1:

Tabela 1 - Universo e amostra da pesquisa

Tipo de veículo	Universo		Amostra	
	Quantidade	%	Quantidade	%
VCI	3724	99,84	3	0,08
VE	6	0,16	1	16,66
Total	3730	100	4	0,10

Fonte: Adaptado de Pereira (2015)

4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A atividade de correios teve sua origem formal no Brasil em 25 de janeiro de 1663. A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT foi criada pelo Decreto lei nº 509, de 20 de março de 1969, ao se transformar o Departamento dos Correios e Telégrafos (DCT) em empresa pública, vinculada ao Ministério das Comunicações. De acordo com a Lei nº 12.490, de 16 de setembro de 2011, os Correios podem atuar no território nacional e no exterior, dentro das atividades compreendidas em seu objeto, constituir subsidiárias e adquirir o controle ou participação acionária em sociedades empresariais já estabelecidas. A exploração dos serviços de logística



integrada, financeiros e postais eletrônicos também é permitida. Por esta lei, obedecida a regulamentação do MCTIC (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações), os Correios podem firmar parcerias comerciais que agreguem valor a sua marca e proporcionem maior eficiência de sua infraestrutura, especialmente de sua rede de atendimento.

Os Correios apoiam o MCTIC em ações de cooperação técnica internacional, em consonância com a política do governo brasileiro e em reforço a sua atuação nos organismos internacionais, em particular no que se refere ao projeto Exportações por Envios Postais para Micro e Pequenas Empresas, da União de Nações Sul-Americanas (UNASUL), e sua expansão no âmbito da União Postal Universal (UPU).

4.2 A LOGÍSTICA DOS VEÍCULOS UTILITÁRIOS NOS CORREIOS

A logística do sistema produtivo dos Correios está fundamentada na troca de cargas entre as unidades com interface direta com os clientes, atendimento e distribuição. É composto por quatro processos principais: Atendimento, tratamento, distribuição e transporte.

A postagem de correspondências e encomendas é iniciada em uma agência de atendimento, posto avançado ou coleta no domicílio do cliente.

Na sequência, um veículo realiza a coleta dos objetos e transporta até um centralizador de carga para consolidar, triar e remeter ao destinatário. Normalmente é utilizado um veículo comercial leve.

Após o transporte regional ou inter-regional para os Centros de Distribuição Domiciliar – CDD e/ou Centros de Entrega de Encomendas - CEE, os veículos utilitários leves realizam a logística na última ponta, chamada de entrega ‘porta-a-porta’.

Os Veículos Elétricos em teste nos Correios realizam esta última atividade em contato direto com o destinatário.

Os Correios firmaram um contrato de comodato com a Renault do Brasil em 24/06/2014, para realização de testes nas cidades de Brasília/DF e Curitiba/PR por um período de dois anos com o furgão Kangoo ZE, conforme Figura 6, a seguir.



Figura 6: Renault Kangoo ZE Fonte: Acervo dos Correios

4.3 TESTES COMPARATIVOS ENTRE OS VEÍCULOS KANGOO VCI E VE

Foram realizados alguns testes para comparar os veículos Kangoo VCI x VE no ano de 2015, visando identificar a diferença de custo de abastecimento. A tabela 2 apresenta a diferença do custo de abastecimento para um deslocamento de 100 km. O VCI foi abastecido com gasolina comum com 27% de álcool anidro (Pereira, 2015).

Tabela 1. Comparativo do custo por 100 km percorrido (autonomia)

Descrição	VCI	VE
Consumo total	16,99 L	15,38 kWh
Consumo por km	0,169 L	0,153 kWh
Custo da energia (R\$)	R\$ 3,47 / L	R\$ 0,55 / kWh
Custo total (R\$ / 100 km)	R\$ 58,96	R\$ 8,46

Fonte: Pereira (2015)

A tabela 3 demonstra o consumo de combustível e a emissão de MPcomb por quilômetro no VCI por quilômetro percorrido e o consumo de energia elétrica do VE.

Tabela 2. Comparativo da emissão de MPcomb/Km

Descrição	VCI	VE
-----------	-----	----



Consumo	0,169 L	0,153 kWh
MPcomb emitido	0,0011 g	-

Fonte: Dados das referências (MCTIC, 1997 ; Pereira, 2015)

A tabela 4 apresenta a emissão de MPcomb do Kangoo Express percorrendo um total de 39,46 km em uma operação diária, 22 dias úteis em uma operação mensal e 260 dias úteis em uma operação anual, com a mitigação de 1,9073 g de MPcomb.

Tabela 3. Consumo e emissão de MPcomb - Kangoo Express

Operação	Km	Consumo de Gasolina (L)	MPcomb (g)
	1	0,169	0,0011
Diária	39,46	6,67	0,0073
Mensal	868,12	146,71	0,1614
Anual	10259,6	1733,87	1,9073

Fonte: Dados das referências (MCTIC, 1997 ; Pereira, 2015)

A tabela 5 apresenta uma hipótese do universo de veículos Kangoo Express, na ordem de 3724 ser substituído pelo Kangoo ZE, com a mitigação do MPcomb que deixará de ser lançado na atmosfera por período de operação.

Tabela 4. Consumo e emissão anual de MPcomb - 3724 Kangoo Express

Operação	Km	Consumo de Gasolina (Litros)	MPcomb
	1	629,35	0,6923 g
Diária	39,46	24839,08	27,3230 g
Mensal	868,12	546348,04	600,9828 g
Anual	10259,6	6456931,88	7,1026 kg

Fonte: Dados das referências (MCTIC, 1997 ; Pereira, 2015)

No período de um ano, no cenário de VEs substituindo a frota de Kangoo VCI, mitigará o total de aproximadamente 7 kg de MPcomb.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos no teste realizado na tabela 2, para análise de custo-benefício em um percurso de 100 km, o valor de abastecimento do Kangoo VE totalizou R\$ 8,46, enquanto o Kangoo VCI totalizou R\$ 58,96, abastecido com 16,99 litros de gasolina. A economia com a utilização do VE em relação ao VCI foi de R\$ 50,50 por 100 km.

O custo de manutenção do Kangoo VCI no mesmo percurso totalizou R\$ 41,60, enquanto o Kangoo VE totalizou R\$ 4,30, gerando uma economia de R\$ 37,30.

Como o VE não utiliza óleo de motor, filtro de óleo, correia do motor e alternador, água para arrefecimento, bomba de água e de combustível, escapamento, catalizador, radiador entre outros, bem como a quantidade de peças móveis serem menor que o VCI, tornam a manutenção mais simples e econômica.

O item mais caro da manutenção do Kangoo ZE é a bateria de lítio. Todavia, como a Renault dá uma garantia de 150.000 km, ultrapassa o tempo médio de utilização do utilitário leve na Empresa que é de aproximadamente 60.000 km em seis anos de utilização. (50)

A economia total utilizando o Kangoo VE foi de R\$ 87,80 em um percurso de 100 km, tornando o veículo uma solução promissora em termos de viabilidade econômica para reduzir os custos logísticos da Empresa, maximizando as vantagens competitivas em relação aos concorrentes.

Em uma operação diária com média anual de 10.000 km, as emissões de CO₂ que o Kangoo VE deixa de emitir são de 3.444 kg. O veículo também deixa de emitir 2,5 kg de CO, 300 g de NO_x, 260 g de CH₄ e 11 g de MPcomb, conforme demonstrado na tabela 5, contribuindo com a qualidade do ar nas cidades, com menos gases tóxicos.

5 CONCLUSÕES

Como foi constatado pelo estudo, a logística torna-se indispensável para as empresas, principalmente num mundo globalizado e com a acirrada concorrência.

No que tange a questão da sustentabilidade e dos impactos ao meio ambiente, as empresas têm adotado estratégias de mitigação.

No caso específico, a pesquisa tratou de verificar a contribuição da utilização do veículo elétrico leve como uma solução para uma frota mais sustentável na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT).

De acordo com a análise das informações é possível inferir que os benefícios ambientais tornam o VE uma solução atrativa na busca da diminuição do CO₂, contribuindo com a redução do GEE e suas implicações negativas ao aquecimento global, bem como por não emitir os poluentes CO, NO_x, RCHO, NMHC_{escap}, CH₄ e MP_{comb}, poupando vidas em função da toxicidade destes resíduos que provocam agravantes a morbidade e mortalidade.

O que leva a concluir que a introdução de VE na frota da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), de modo gradativo, poderá gerar economia financeira com redução do custo de manutenção e combustível, eliminar a geração de resíduos, tais como óleo lubrificante, filtro e outras peças desnecessárias neste tipo de veículo, mitigar a emissão de CO₂ e eliminar as emissões de poluentes, proporcionando uma melhor qualidade de vida à sociedade e ao planeta com a redução dos GEE.

Dada a relevância da temática em questão, recomenda-se que para os estudos subsequentes se investigue sobre o custo de aquisição, depreciação, amortização e retorno sobre o investimento nas negociações com VE, para subsidiar a aquisição destes bens ambientais e os impactos relacionados à saúde dos motoristas e da população em geral.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2010

BARAN, R. **Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 33, p. 207-224, mar. 2011.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade do Ar**: Disponível em <http://ar.cetesb.sp.gov.br/poluentes/> Acesso em 20 de Nov de 2016

DORNIER, Philippew-Pierre; ERNEST, Ricardo; FENDER, Michel; KOUVELIS, Panos. **Logística e operações globais: Textos e casos**. São Paulo: Atlas, 2011

FLEURY, Paulo F., Perspectivas para Logística Brasileira. Disponível em:

<<http://www.cel.coppead.ufrj.br>>. Publicações CEL, COPPEAD, UFRJ, abril de 2001. Acessado em 08 ago.2017

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

HOYER, K. G. The History of Alternative Fuels in Transportation: **The Case of electric and Hybrid Cars**. Utilities Policy. S/I: Elsevier, 2008

MACHLINE, C. **Cinco décadas de Logística Empresarial e Administração da Cadeia de Suprimentos no Brasil**. RAE-Revista de Administração de Empresas, v. 51, n. 3, maio-jun, 2011.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Ed. Atlas, 2006.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEOPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2ª. Ed. – São Paulo: Atlas, 2009

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PENOF, David Garcia; MELO, Edson Correia de; LUDOVICO, Nelson. **Gestão da Produção e Logística**. 1ª. Ed. – São Paulo: Saraiva, 2013

YIN, R. K. (2015). **Estudo de caso: planejamento e métodos** (5ª ed.). Porto Alegre: Bookman.



O desempenho da Logística Reversa no último sexênio no ambiente brasileiro

The performance of Reverse Logistics in the last six years in the Brazilian environment

Claudio T. P. de Oliveira, Centro Paula Souza, claudiopinoliva@terra.com.br

Átila de Arruda Brito, Centro Paula Souza, atila.brito@cpspos.sp.gov.br

Edney Eboli dos Santos, Centro Paula Souza, eebolis@gmail.com

Daiane Belchior, Centro Paula Souza, belchiordaiane@gmail.com

Getúlio Kazue Akabane, Centro Paula Souza, getulio@akabane.adm.br

Resumo: A proposta deste trabalho é efetuar o levantamento bibliográfico de artigos e identificar a percepção do consumidor referente à Logística Reversa nos últimos seis anos, período que acontece após assinatura e publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no ano de 2010. O levantamento bibliográfico de artigos foi no período de 2011 a 2016, para identificar a percepção do consumidor sobre o tema, uma *survey* foi aplicada no primeiro semestre de 2017. A análise efetuada foi quantitativa e qualitativa e foi possível identificar que houve desenvolvimento de produção de artigos no período estipulado e a percepção do consumidor identificada foi positiva.

Palavras-chave: Logística Reversa; Canal Reverso; Gestão de Resíduos

Abstract: *The proposal of this work is to carry out the bibliographic survey of articles and identify the consumer perception regarding Reverse Logistics in the last six years, a period that happens after signing and publishing the National Solid Waste Policy (PNRS) in the year of 2010. The literature review of articles was in the period from 2011 to 2016, to identify the consumer's perception on the subject, a survey was applied in the first half of 2017. The analysis was quantitative and qualitative and it was possible to identify that there was development of production of articles in the period stipulated and the perception of the consumer identified was positive.*

Keywords: *Reverse logistic; Reverse Channel; Waste Management*



1 INTRODUÇÃO

Com a revolução industrial alavancou o desenvolvimento contínuo de novas técnicas produtivas, o que permitiu a aceleração da capacidade produtiva, mas este aumento deste crescimento e concludente necessidade de geração de riquezas levaram a uma série de efeitos colaterais a própria sociedade e ao meio que ela coabita.

A partir da década de 70, diversas de pensamentos, estudos e pesquisas vem ampliando na busca de um equilíbrio da interação humana com o meio ambiente e com outros seres humanos.

Estas ações demonstram a preocupação com a Sustentabilidade e como ela tornou-se uma constante nas discussões do cenário empresarial e da sociedade, pode-se observar este interesse por meio da publicação Guia Exame de Sustentabilidade que possui publicação anual referente à temática da Sustentabilidade desde 2007, bem como a abordagem do tema em diversas obras com publicações fixas de editoras como Abril, Globo, entre outras.

Uma ação desenvolvida no Brasil ocorreu no dia 2 de agosto de 2010, foi sancionada a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, nº 12.305; em 23 de dezembro do mesmo ano é publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 7.404 regulamentando essa Lei, além de criar o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa entre outras providências.

Para Daher *et al* (2006) a logística tradicional trata do fluxo de saída dos produtos, por sua vez a Logística Reversa objetiva o retorno de produtos, materiais e peças ao processo de produção da empresa, ou seja, todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais.

Leite (2003) advoga que a Logística Reversa, embora seja um termo amplo e genérico, pode ser definida como sendo todas as operações relacionadas à reutilização de produtos e materiais, englobando todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável.

Desse modo, as empresas começam a observar que além da responsabilidade prevista na legislação, a logística reversa também deve ser tratada como um

diferencial competitivo, pois além da conduta ambiental, existem oportunidades de negócios (LORA, 2000).

Nesse contexto reforça que a escolha da Logística Reversa como ferramenta essencial para o desenvolvimento da PNRS e como diferencial competitivo para as organizações que participem e uma temática de forma contínua para estudo e desenvolvimento.

A proposta deste trabalho é efetuar o levantamento bibliográfico de artigos sobre a Logística Reversa no período de 2011 a 2016 e através de uma pesquisa realizada no primeiro semestre de 2017, saber qual a percepção do consumidor sobre o tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SUSTENTABILIDADE

Para Kuhlman e Farrington (2010) sempre houve o contraponto na relação entre a humanidade e a natureza, onde uma visão reforça que a natureza deve ser conquistada e a outra que enfatiza uma relação de adaptação e harmonia. Apesar de a primeira visão ter sido a predominante nos últimos séculos, a segunda tem se tornado um constante questionamento no comportamento a partir da década de 1970.

Borin *et al* (2008) descreve que o conceito de Desenvolvimento Sustentável historicamente foi definido pela Comissão Brundtland em 1987, a qual considera que o desenvolvimento sustentável deve satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. E esta definição exige o balanceamento da proteção ambiental com o desenvolvimento social e econômico, induzindo um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança.

Este equilíbrio é identificado no atual conceito de Sustentabilidade, onde há três pilares que estão intimamente ligados e não podem ser desenvolvidos isoladamente. Eles passaram a ser reconhecidos como a abordagem padrão para a sustentabilidade conforme a Mikhailova (2004).

- ✓ Pessoas (social) - Equidade social e coesão: "Promover uma sociedade democrática, socialmente inclusiva, coesa, saudável, segura e justa, com respeito pelos direitos fundamentais e a diversidade cultural que cria



oportunidades iguais e combate a discriminação em todas as suas formas";

- ✓ Lucro (econômico) - prosperidade econômica: "Promover uma economia próspera, inovadora, rica em conhecimento, competitiva e eco eficiente que ofereça altos padrões de vida e emprego completo e de alta qualidade em todo o planeta" e
- ✓ Planeta (ambiental) - Proteção ambiental: "Proteja a capacidade da terra para apoiar a vida em toda a sua diversidade, respeitar os limites dos recursos naturais do planeta e garantir um alto nível de proteção e melhoria da qualidade do meio ambiente. Prevenir e reduzir a poluição ambiental e promover o consumo e a produção sustentáveis para quebrar o vínculo entre crescimento econômico e degradação ambiental".

O desafio é trabalhar de forma holística com esses três pilares, reconhecendo as tensões entre eles e respeitando a importância de cada um. Uma breve definição que encapsula isso é "desenvolvimento sustentável: uma resposta duradoura e equilibrada à atividade econômica, responsabilidade ambiental e progresso social" (BRITISH STANDARDS ORGANIZATION, 2006).

2.1 LEGISLAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define que a responsabilidade sobre resíduos gerados por um produto ou serviço é de todos os envolvidos no processo, bem como o desenvolvimento de arranjos ou procedimentos com a finalidade de direcionar o material que pode ser reutilizado no ciclo de vida do produtor original ou de outros produtos (Brasil- MMA, 2017).

Anterior à assinatura da PNRS, quatro sistemas de Logística Reversa foram implantados por meio de tratativas legais, foram eles: pneus inservíveis; embalagens de agrotóxicos; óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc); e pilhas e baterias. Posterior a estudos desenvolvidos por órgãos governamentais designados para o aprimoramento e implantação de projetos, foram estabelecidos Acordos Setoriais.

Leite (2011) define o sistema adotado por meio do Acordo Setorial como um ato contratual entre uma cadeia produtiva dos produtos e embalagens, sendo a iniciativa da cadeia produtiva ou do Poder Público. Onde a cadeia produtiva é formada pelos

fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, ou seja, todos os envolvidos no processo produtivo.

Esta regulamentação propicia à correta manipulação dos resíduos sólidos e o desenvolvimento da Logística Reversa para promover o descarte do resíduo de forma que o mesmo possa ser reinserido no processo de manufatura de novos produtos ou suas partes reutilizadas como matéria prima no novo ciclo produtivo (TORRES e FERRARESI, 2015).

2.3 LOGÍSTICA REVERSA

Barbieri e Dias (2002) defendem que a Logística Reversa torna-se sustentável, pois contribui para a redução da exploração de recursos naturais, recuperando materiais que podem retornar a cadeia produtiva e conseqüentemente reduzindo poluentes e os resíduos descartados no meio ambiente.

De acordo com Blackburn et al. (2004), o retorno do produto ou o seu processo segue três etapas sequenciais: reaquisição do produto, logística reversa e inspeção/disposição. A reaquisição do produto envolve pegar de volta o produto do cliente final. A logística reversa envolve "transportar os produtos para determinado local para inspeção, triagem e disposição" que envolve "avaliar as condições para o retorno".

A Logística Reversa pode desenvolver em dois tipos de processos:

- ✓ Pós-Venda envolve além dos processos de fluxo físico e lógico dos bens e de serviços dos descartes e de discrepâncias no ponto de consumo. Estes itens podem ter destinos de reciclagem, recondicionamento ou reparos ou como refugo e podendo retornar ao estoque diretamente ou algum outro processo intermediário ou definitivo.
- ✓ Pós-Consumo descartado no consumo final pela sociedade em geral. Normalmente refere-se a produtos em fim de vida útil pela obsolescência onde requer adequado conforme a lei de responsabilidade compartilhada.

Um estudo realizado por Andrade *et al* (2013), analisou uma empresa fabricante de produtos de higiene e verificou que a mesma vislumbra a Logística Reversa como



uma questão estratégica, além de conseguir a redução na geração de resíduos de 10% para 7% sobre o volume produzido, indicando a reutilização de materiais.

Na pesquisa realizada por Shibao *et al* (2010), é demonstrada que a implantação da Logística Reversa possibilita desenvolver um diferencial competitivo e também agregar valor ao produto, atendendo, satisfazendo as expectativas do cliente e podendo gerar a empresa maior rentabilidade.

Outros estudos sobre empresas varejistas relatam ganhos provenientes da gestão da Logística Reversa, onde as mesmas obtiveram até 25% de seus lucros derivados da melhor gestão da sua Logística Reversa e demonstrando a sua importância (ROGERS E TIBBEN-LEMBKE, 1998).

É de interesse comum a gestão de resíduos de forma adequada, observa-se este comportamento em outros locais como o exemplo através da Diretiva-Quadro de Resíduos da União Europeia no qual o objetivo central é prevenir e reduzir a geração de resíduos (CEN, 2003).

Devemos destacar também que a reciclagem pode desempenhar papel fundamental no ciclo de vida do produto, através da economia energética, pode proporcionar a sua diminuição no processo de fabricação, como exemplos:

- ✓ A reciclagem de alumínio economiza até 95% da energia necessária para materiais virgens (ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2006) e
- ✓ A reciclagem de PET9 economiza cerca de 50% da energia (FEDERAL OFFICE OF THE ENVIRONMENT, 2007).

3 MÉTODO

Neste trabalho a análise terá uma abordagem quantitativa e qualitativa com procedimento de pesquisa bibliográfica e uma *survey*.

Na primeira parte do item Resultados e Discussão, descreve a pesquisa bibliográfica utilizando a base de dados *Web of Science*, a pesquisa foi efetuada no período de 30 de Maio a 05 de Junho de 2017.

Na segunda parte do item Resultados e Discussão, serão apresentados os resultados da *survey*, com a finalidade de avaliar a percepção do consumidor sobre

o conceito e aplicação da Logística Reversa, para a construção e a aplicação do questionário foi utilizada a ferramenta *Google Forms* no período de 29 de Maio a 02 de Junho de 2017, que apresentou tabulação dos resultados obtidos por meio de uma planilha eletrônica. O convite para a participação foi efetuado através de aplicativos de comunicação e uma rede social onde constava a finalidade da pesquisa e o endereço eletrônico para acesso e preenchimento. O questionário foi disponibilizado segundo abaixo.

- ✓ Whatsapp - total de 85 pessoas;
- ✓ Mensenger – total de 92 pessoas;
- ✓ E-mail - total de 63 pessoas e
- ✓ Facebook - sem estimativa.

O numero de resposta obtidas foi de 100 pessoas, a amostra é do tipo não probabilístico por conveniência.

O questionário foi dividido em quatro partes: a primeira refere-se aos dados demográficos dos participantes; a segunda questiona o participante sobre seu conhecimento e vivência no tema da pesquisa; a terceira informa o conceito acadêmico do tema da pesquisa e questiona se está de acordo com sua compreensão, além de apresentar duas situações que o participante pode notar sobre uma empresa que participa de uma cadeia reversa; a quarta e última parte informa o conceito das duas categorias que Logística Reversa possui e questionam sobre três aspectos que uma empresa que participa de uma cadeia reversa se beneficiaria com referência as duas categorias informadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção foi dividida em duas subdivisões, a primeira refere-se à pesquisa bibliográfica, apresentando os resultados e sua análise; a segunda apresenta os resultados da *survey* e sua análise.

4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

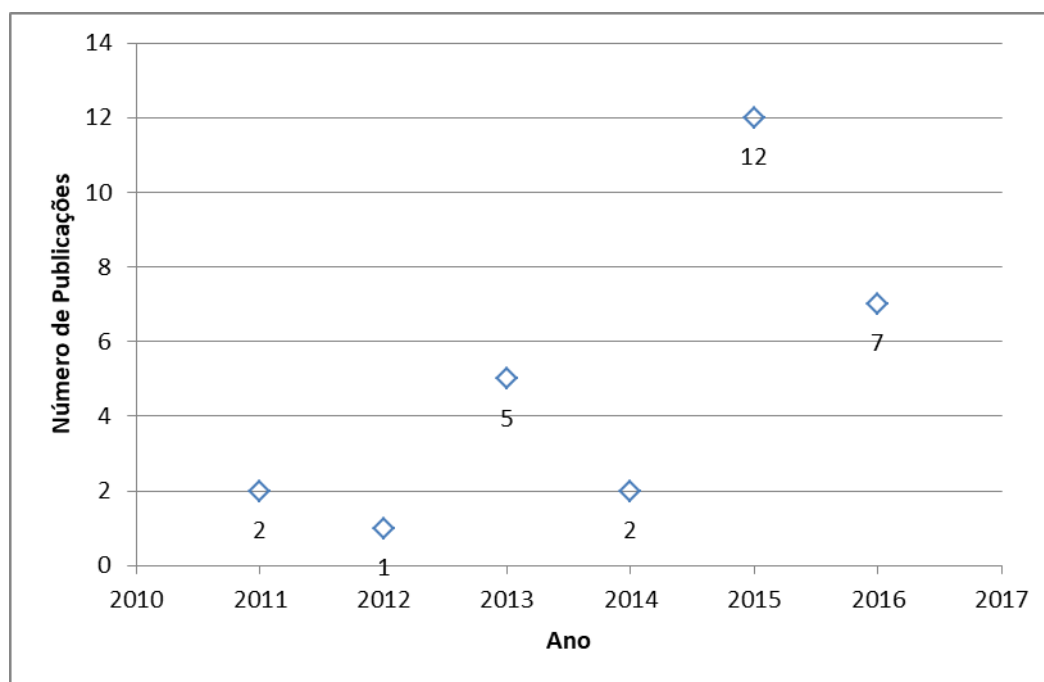
Na pesquisa bibliográfica as palavras chaves utilizadas foram: Logística Reversa, Inovação de Processo, Gestão de Inovação (todas em inglês). Com período selecionado o ano de 2011 á 2016, este período foi determinado levando em conta que 2011 foi o primeiro ano subsequente à publicação da PNRS no Diário

Oficial e 2016 ser o ano subsequente a 2015, o prazo para aplicação da PNRS originalmente.

A primeira busca gerou 491 resultados, a partir da utilização de filtros da base de dados *Web of Science*, a busca foi restringida para publicações produzidas no Brasil que gerou 40 resultados. Com o uso dos filtros restringimos a busca para publicações no formato de artigos que gerou 29 resultados. O Uso dos filtros é justificado, pois a finalidade desta pesquisa é identificar os trabalhos acadêmicos produzidos no Brasil e suas características.

Analisando o gráfico 1 é possível observar o desenvolvimento de artigos sobre o tema de Logística Reversa em todos os anos do período pesquisado e que em 2015 foi o ápice da produção acadêmica de artigos deste intervalo, seguido pelo ano de 2016 e 2013.

Gráfico 1 – Publicações por Ano



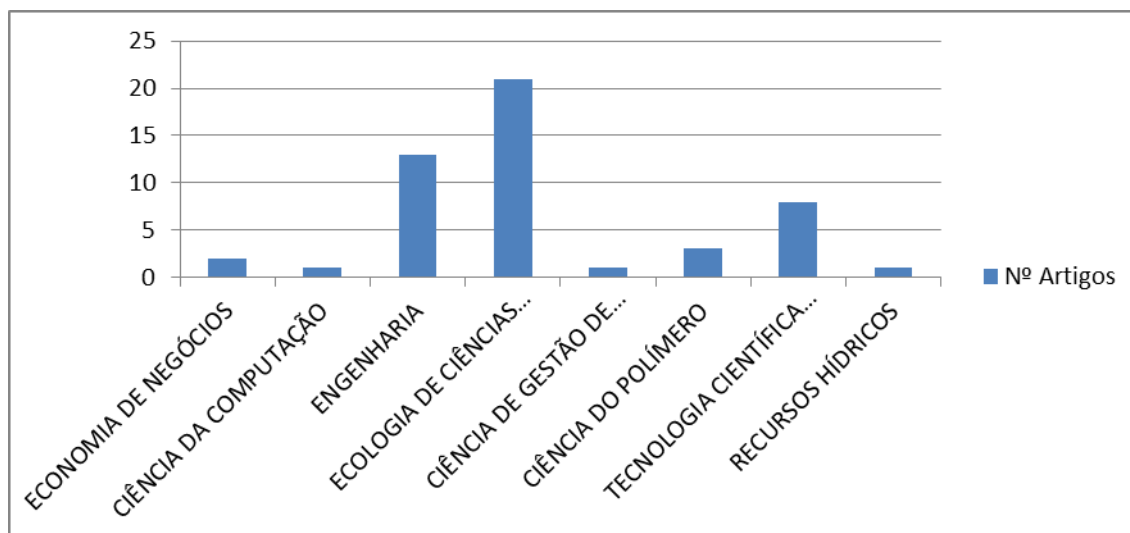
Fonte: Elaborado pelo autor (2017.)

Analisando o gráfico 2 é possível observar o desenvolvimento de artigos sobre o tema de Logística Reversa em todos os anos do período pesquisado e que em 2015 foi o ápice da produção acadêmica de artigos deste intervalo, seguido pelo ano de 2016 e 2013. O gráfico identifica que a maior concentração de pesquisas ao tema de



Logística Reversa foi desenvolvida por Engenharia, Ecologia de Ciências, Tecnologia Científica e Ciência do Polímero. Todas com perfil de formação técnica e relacionada ao setor produtivo.

Gráfico 2 – Publicações por Área de Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A pesquisa também identificou que:

- ✓ Do total de 23 autores, somente dois possuem mais de um artigo neste período;
- ✓ O patrocínio por órgãos de incentivo a pesquisa totalizavam 11 artigos.

4.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS PELA SURVEY POR MEIO DA PESQUISA NO GOOGLE FORMS

A finalidade desta pesquisa é determinar a percepção do consumidor perante o conceito e ações da Logística Reversa, se essa percepção é positiva ou não. As tabelas a seguir obedeceram a seguinte norma na sua montagem, cada pergunta estará acompanhada por um número que descreve a sua posição no questionário.

A tabela 1 corresponde às respostas das perguntas 1 a 4 e demonstra os dados demográficos dos participantes, além do resultado da pergunta de número 5 em relação aos dados demográficos. A tabela foi disposta da seguinte maneira: a primeira coluna corresponde às perguntas do questionário e suas alternativas; a segunda coluna corresponde ao resultado total da alternativa da primeira coluna e



que escolheram a alternativa “Sim” da pergunta de número 5; a terceira coluna corresponde ao resultado total da alternativa da primeira coluna e que escolheram a alternativa “Não” da pergunta de número 5; a quarta coluna corresponde ao resultado total de cada alternativa das perguntas de 2 a 4.

Tabela 1 – Dados Demográficos e Pergunta 5

	Sim	Não	Total		Sim	Não	Total
5 - Você sabe o que é Logística Reversa?	71	29		4 - Ocupação?			
				Administrador.....	15	8	23
2 -Qual o seu nível de escolaridade?	Sim	Não	Total	Advogado.....	2	0	2
Ensino técnico.....	3	2	5	Aposentado.....	3	0	3
Ensino médio completo.....	3	1	4	Compradores.....	2	0	2
Ensino superior completo.....	11	4	15	Contadores e afins.....	1	1	2
Ensino superior incompleto.....	2	5	7	Desempregada.....	1	0	1
Pós-graduação.....	51	16	67	Designer.....	0	1	1
Nenhuma das opções acima.....	1	1	2	Dona de Casa.....	0	1	1
				Economista.....	2	0	2
				Engenheiro.....	5	1	6
				Estudante.....	3	3	6
				Motorista.....	2	0	2
				Professores.....	25	5	30
3-Qual é a sua idade?	Sim	Não	Total	Profissional da Setor Comercial e Operações Técnicas	6	3	9
20 anos ou menos.....	0	3	3	Profissional de Tecnologia da Informação e afins.....	1	3	4
21 a 30 anos.....	6	6	12	Profissionalde Recursos Humanos.....	0	1	1
31 a 40 anos.....	22	7	29	Químico.....	1	0	1
41 a 50 anos.....	23	9	32	Secretária.....	0	1	1
51 a 60 anos.....	17	4	21	Servidor Público.....	2	1	3
60 anos ou mais.....	3	0	3	Veterinário.....	1	0	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A tabela acima demonstra que 71 participantes indicaram saber o que é Logística Reversa, o resultado pode ser devido ao perfil da maioria dos participantes. Ao avaliar a formação acadêmica para a resposta “Sim” foi possível identificar que 90% dos participantes possuem formação superior ao ensino médio ou técnico; a tabela identifica que 8% dos participantes esta na faixa de 21 a 30 anos e 31% dos participantes esta na faixa de 31 a 40 anos, dentro destas duas faixas etárias é possível que os participantes já estejam formados no ensino superior e/ou na pós-graduação; 32% dos participantes estão na faixa de 41 a 50 ano e 24% na faixa de 50 a 60 anos, dentro destas duas faixas normalmente é o período de aprimoramento acadêmico. No que ser refere à ocupação profissional destacou que 35% dos participantes são professores e 21% são administradores, a soma do percentual de profissões que exigem formação superior é de 20%.

A tabela demonstra também que 29 participantes indicaram que não sabem o que é Logística Reversa e deste total 26% tem interesse em saber sobre o tema. Ao avaliar a formação acadêmica para este padrão de resposta 86% dos participantes



possuem formação superior ao ensino médio e técnico. Os participantes possuem uma distribuição dentre as faixas etárias desta maneira: 10% têm de 20 anos ou menos; 21% têm de 21 a 30 anos; 24% têm de 31 a 40 anos; 31% têm de 41 a 50 anos; 14% têm de 51 a 60 anos. Sobre a ocupação profissional destacou que 17% dos participantes são professores e 28 são administradores, a soma do percentual das demais profissões que exigem no mínimo formação técnica é de 22%. Não é possível se aprofundar na análise, pois seriam necessários dados complementares.

A tabela 2 corresponde as resposta das perguntas de posição 6 a 13 no questionário, a tabela foi disposta da seguinte maneira: a primeira coluna corresponde às perguntas do questionário e suas alternativas; a segunda coluna corresponde ao resultado total de cada alternativa.

Tabela 2 – Percepção sobre a Logística Reversa

6. Você teve alguma experiência com alguma ação aplicando Logística Reversa?	Total	10. Na sua opinião a Logística Reversa pode tornar as empresas mais competitivas?	Total
Sim.....	39	Sim.....	83
Não.....	42	Não.....	1
Talvez.....	19	Talvez.....	16
7. Este contato com uma ação de Logística Reversa aconteceu em qual ambiente?	Total	11. Na sua opinião qual categoria de canal reverso destacará a imagem da empresa?	Total
Vida Profissional (Pessoa Jurídica).....	32	Pós-consumo.....	57
Vida Pessoal (Pessoa Física).....	35	Pós-venda.....	43
Sem Resposta.....	33		
8. O conceito de Logística Reversa acima é a compreensão que você tinha no início desta pesquisa?	Total	12. Na sua opinião qual categoria de canal reverso trará retorno financeiro para empresa?	Total
Sim.....	78	Pós-consumo.....	58
Não.....	21	Pós-venda.....	42
*Nao sabia o que é Logística Reversa	1		
9. Na sua opinião ao aplicar a Logística Reversa ocorrerá inovação nas empresas envolvidas?	Total	13. Em sua opinião qual categoria de canal reverso terá facilidade no desenvolvimento de uma estrutura pelas empresas participantes de uma cadeia de Logística Reversa?	Total
Sim.....	76	Pós-consumo.....	57
Não.....	8	Pós-venda.....	43
Talvez.....	16		
* Resposta escrita pelo participante			

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A tabela acima demonstra para pergunta de número 6 os seguintes dados: 39% dos participantes indicaram a resposta “sim”, mas ao analisar as respostas individualmente no arquivo original de respostas, devemos questionar a resposta de um participante para e, pois ele respondeu na pergunta de número 5 que não conhecia o conceito do tema da pesquisa e na pergunta de número 7 a resposta foi deixado em branco caracterizando a alternativa “Sem Resposta”, estes fatos indica que a resposta pode ter sido um engano na escolha de alternativa; o percentual que



responde “Não” é 42%; o percentual que responde a alternativa “Talvez” é de 19%, este resultado pode ser causado por uma falha de comunicação que compromete a compreensão da ação de logística reversa ou esta ação não ocorreu.

As respostas da pergunta de número 7 tiveram os seguintes resultados: 32,50% para pessoa física; 35% pessoa jurídica e 32,50% para resposta em branco. Neste item identificamos que há uma incongruência nos resultados, pois à soma dos resultados de pessoa física e jurídica é de 68% do questionário que é superior à soma das respostas da alternativa “Sim” e “Talvez” da pergunta de número 6 temos o percentual total de 58% do questionário.

Referente à pergunta de número 8 da tabela informa que 78% dos participantes da pesquisa tinham a compreensão correta do tema, com a disponibilização do conceito acadêmico da Logística Reversa pode ter corrigida a compreensão do conceito errôneo dos demais participantes.

Nota-se que as perguntas de número 9 e 10 demonstra a percepção positiva da grande maioria dos participantes da pesquisa referente aos aspectos de inovação e competitiva nas empresas que participarem de ações de logística reversa.

Ao analisar as perguntas de número 11, 12 e 13 identificamos que os resultados das alternativas destas pergunta são semelhantes. A alternativa de pós-consumo tem como resultados totais para as três perguntas uma variação entre 57% a 58%, e o mesmo acontece para alternativa pós-venda que varia entre 42% a 43% para as três perguntas, demonstrando uma continuidade na percepção dos participantes da pesquisa para as três perguntas para os aspectos de imagem positiva, rentabilidade e facilidade de implantação de canal reverso.

5 CONCLUSÕES

Baseado nos dados indicados na primeira parte do item resultados, concluímos que o tema de pesquisa Logística Reversa após a promulgação da PNRS teve um crescimento no número de publicações dentro do período de 2011 a 2016. As principais áreas de pesquisas estavam ligadas as áreas de formação técnica e engenharia, indicando forte ligação com setores produtivos, sendo este fato coerente, pois é o setor que mais beneficiaria com o desenvolvimento do tema.



A produção de artigos ocorre em quase sua totalidade na relação de um artigo no intervalo de seis anos por autor, mas identificamos dois autores com a relação de publicação de um artigo a cada dois anos. Destacamos que neste período houve apoio financeiro de instituições de pesquisas para 11 dos artigos publicados. Talvez a uma das razões para o grande intervalo identificado deve-se ao fato que entre o procedimento de submissão, aprovação e publicação de um artigo em uma revista leva em média dois anos, além do fato que esta pesquisa foi efetuada somente em uma base de dados. Mas o crescimento na publicação de artigos acadêmico é um fato demonstrado na pesquisa.

No que tange a percepção do consumidor referente à Logística Reversa, concluímos que a percepção é positiva, a maioria dos participantes da pesquisa conhece o tema. Outra percepção positiva ocorre sobre os aspectos de inovação e competitividades para empresas que participem de uma cadeia de Logística Reversa. Concluímos também que a percepção positiva deve-se ao perfil dos participantes que possui uma combinação de formação acadêmica superior, idade acima de 30 anos e ocupação profissional de professores e administrativas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propostas deste trabalho foram atendidas com a comprovação do desenvolvimento de estudos acadêmicos sobre a Logística Reversa e a percepção positiva do consumidor sobre o mesmo tema, ambos dentro do período estipulado para cada um.

Como proposta de melhoria, seria aconselhável complementar as pesquisa bibliográfica incluindo outras bases de dados e assim torná-la mais abrangente, além de analisar os artigos para classificá-los a partir novos critérios que ajudem a compreender o desenvolvimento do tema. No que concerne a *survey* a sugestão é de aumentar a amostra para contemplar a percepção de um número maior de participantes; com ênfase na faixa etária inferior a 31 anos e com ensino técnico, médio ou inferior; e com abrangência maior nas áreas de ocupação; deve-se também adequar o questionário para que análise e interpretação dos dados sejam mais completas.

Referências

ANDRADE, Regiane Passariello; JUNIOR, Milton Vieira; VANALLE, Rosangela Maria. Logística reversa—conceitos e implementação. *Exacta*, v. 11, n. 2, p. 225-236, 2013.

BARBIERI, José Carlos; DIAS, Marcio. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. *Revista Tecnológica*, São Paulo, Ano VI, n. 77, 2002.

Blackburn, J.D., Guide Jr., V.D.R., Souza, G.C., Van Wassenhove, L.N., 2004. Reverse supply chains for commercial returns. *California Management Review* 46 (2),6–22.

BORIN DE OLIVEIRA CLARO, Priscila; PIMENTEL CLARO, Danny; AMÂNCIO, Robson. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração-RAUSP**, v. 43, n. 4, 2008.

Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Planalto, Casa Civil, DOU 3 ago. 2010a.

BRASIL- MMA, Logística Reversa. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>> em 30 de Maio de 2017

British Standards Organisation (2006). BS 8900 – Guidance for Managing Sustainable Development. London: British Standards Organisation, Disponível em:< <http://www.bsi-global.com/Shop>>. Acesso: 30 de Agosto, 2017.

CEN (2003). EN-13437:2003 Packaging and material recycling – Criteria for recycling methods – Description of recycling processes and flow chart. Disponível em:< <http://www.cen.eu/cenorm/index.htm>>. Acesso: 15 de Setembro, 2017.

DAHER, Cecílio Elias; SILVA, Edwin Pinto de La Sota; FONSECA, Adelaida Pallavicini. Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. 2006.

Energy Information Administration (2006). *Recycling Aluminium*. Washington D.C.: Energy Information Administration (USA). Disponível em:< <http://www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/saving/recycling/solidwaste/metals.html>> Acesso: 15 de Setembro, 2017.



Federal Office of the Environment (2007). *PET Recycling*. Bern: Federal Office of the Environment Switzerland). Disponível em: http://www.bafu.admin.ch/abfall/01495/01498/01503/index.html?lang=en#sprungma_rke3_14>. Acesso: 15 de Setembro, 2017.

GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE. SP: Editora Abril, 2017

KUHLMAN, Tom; FARRINGTON, John. What is sustainability?. **Sustainability**, v. 2, n. 11, p. 3436-3448, 2010.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa e a regulamentação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista Tecnológica**, Ano XVI, n. 183, 2011.

LORA, E. Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial e transporte. Brasília: ANEEL, 2000

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. *Economia e Desenvolvimento*, n. 16, 2004.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. *Seminários em administração*, v. 13, 2010.

TORRES, Carolina Adélia Liberato; FERRARESI, Gabriela Nenna. Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos. *Revinter Revista de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, v. 5, n. 2, 2015 p. 175.



IMPACTOS DA NORMA REGULAMENTADORA 11, NR11: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA VAREJISTA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, LOCALIZADA NA REGIÃO SUL DA CIDADE DE SÃO PAULO – SP

Lethícia Felix Piva¹

Orlando Silva Stanizi²

Alcir Gomes Neves³

Luiz Claudio Gonçalves⁴

RESUMO: este artigo apresenta os impactos da Norma Regulamentadora de Segurança 11 na gestão do armazém, passando pelo layout, uso da tecnologia e operações para o transporte e movimentação na armazenagem e manuseio dos produtos em empresa varejista de materiais de construção, por meio do estudo de caso. Utilizando como base a pesquisa bibliográfica, visitas in loco e entrevistas, buscando as informações para evidenciar a importância da NR 11 no processo de movimentação de produtos da empresa e quanto estas normas impactam no desempenho e segurança do setor de armazenagem e estocagem. Os resultados obtidos apontam a importância da atenção às condições de trabalho e suas implicações, bem como a importância da atitude das pessoas envolvidas no processo para o cumprimento da norma.

Palavras-chave: Norma Regulamentadora de Segurança 11; Transporte; Movimentação; Armazenagem; Manuseio; Manutenção.

ABSTRACT: this article presents the impact of the Safety Regulatory Standard 11 on warehouse management, passing by layout, technology and operations for transport and moving in the warehousing and handling of products in a construction materials retailer, by a case study. Based on bibliographic research, on-site visits and interviews, searching for information to highlight the importance of NR 11 in company's product moving process and how the standards affect performance and safety in warehousing and storage area. The results show the importance of attention to working conditions

¹ Tecnóloga em Logística – Fatec Zona Sul. lethicia_felix@hotmail.com

² Tecnólogo em Logística – Fatec Zona Sul. osilvastanizi@bol.com.br

³ Prof. Me. Alcir das Neves Gomes – Fatec Zona Sul. alcir.gomes@fatec.sp.gov.br

⁴ Prof. Dr. Luiz Claudio Gonçalves – Fatec Zona Sul. luizgoncalves@uol.com.br



and their implications, as well as the importance of the attitude of involved people at the process to accomplish the standards.

Keywords: Safety Regulatory Norm 11; Transport; Movement; Storage; Handling; Maintenance.

INTRODUÇÃO

De acordo com Brasil (1978), as Normas Regulamentadoras – NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória para empresas sejam públicas ou privadas, visando assegurar as condições adequadas de trabalho e a preservação da integridade do trabalhador. Tais normas foram criadas pela Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978, que aprova as NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, conforme Brasil (1978).

Segundo Oliveira (2015) mesmo com tantas transformações, ainda existem empresas desinformadas, desinteressadas e até mesmo com dificuldades para solucionar problemas relacionados à acidentes de trabalho.

De acordo com o INSTITUTO NACIONAL DE SEGURO SOCIAL - INSS⁵ (2013 apud König, 2015), foram 5 milhões de vítimas em acidentes de trabalho num período de sete anos, com 101 mil inválidos e 19,5 mil mortos. Gerando um custo estimado de R\$ 70 bilhões. Grande parte desses números se deve as empresas que não adotam ou não aplicam corretamente leis que visam garantir a segurança dos colaboradores, negligenciando a contribuição em aplicar as normas regulamentadoras.

A partir dos argumentos expostos nos parágrafos anteriores, esta pesquisa salienta o seguinte tema de pesquisa: A importância de se aplicar a Norma regulamentadora 11 (Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais) – NR 11, por meio de estudo de caso em uma empresa varejista de materiais de construção localizada na região sul da cidade de São Paulo – SP.

⁵ Informações extraídas dos anuários estatísticos do INSS entre 2007 e 2013.

Desta forma, o estudo está embasado em um referencial teórico que abrange a Gestão do Armazém, layout, tecnologia utilizada e as movimentações que implicam na segurança dos funcionários.

A partir do exposto acima é possível afirmar que o problema de pesquisa é: qual a importância da aplicação da NR 11 em operações de armazenagem?

Para atender ao problema da pesquisa foi estabelecido como objetivo geral:

- Avaliar os impactos do cumprimento ou não da NR11 na movimentação de materiais.

A partir do objetivo geral é possível estabelecer como objetivos específicos:

- Avaliar qual é a percepção referente à aplicação da Norma Regulamentadora 11 pela empresa em estudo;
- Observar a efetiva aplicação da NR11 no setor de armazenagem, além dos seus impactos no desempenho logístico, com relação à segurança e atuação dos funcionários.

Acredita-se que a aplicação da NR11 possibilita o desenvolvimento correto dos processos de armazenagem, redução de custos com acidentes, a utilização adequada dos equipamentos nessas atividades, otimizando assim a operação e melhorando a segurança dos colaboradores.

Cabe salientar que a empresa estudada não disponibilizou dados referentes a custos ou a valores de entrada, saída ou movimentação de mercadorias, custos e quantidade de acidentes. Além de não autorizar a divulgação do nome da empresa para este artigo, portanto foi usado um nome fictício para denominar a empresa estudada como Make Home Center.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Inicia-se o referencial teórico pelo tema Gestão do Armazém.

2.1 Gestão do Armazém



Conforme Moura (2002), a Logística tem relevância fundamental para inovar, sendo o caminho para desenvolver negócios. Desse modo, a gestão no armazém é fundamental nas operações logísticas, visto que influencia diretamente os custos logísticos e o desempenho nas operações (RAGO, 2002). Tendo como objetivo diminuir gastos e potencializar a viabilidade de atender plenamente os clientes, no prazo e conforme o pedido (ARNOLD, 1999; CORRÊA e CAON, 2002). Além da aplicação de Gestão da Qualidade Total (GQT) e 5S, os processos da organização tendem a alcançar a satisfação do consumidor (MITKI e SHANI, 1996).

Outro fator importante é o layout que segundo Viana (1998), é o arranjo físico do espaço onde máquinas, materiais e homens integram-se conferindo maior produtividade com devida padronização. Sendo fundamental para a produção eficaz acomodando adequadamente produtos, serviços, informações, tecnologia e pessoas (LEE, 1998).

Usando a tecnologia da informação na Logística de armazenagem e distribuição reduz-se o tempo de resposta, aumentando a eficiência no uso do espaço físico e na movimentação de materiais (GOMES e RIBEIRO, 2004; NOVAES, 2004). Como a base de dados do ERP (*Enterprise Resource Planning*; Planejamento dos Recursos da Empresa). O ERP permite a integração dos processos fundamentais de armazenagem, tais como: receber, estocar, separar, conferir materiais e produtos acabados (NAZÁRIO, 2009; ARBACHE, MONTENEGRO E SANTOS, 2004). A implantação do ERP é significativa para competitividade em cadeias de suprimentos (KUEI, MADU, e WINCH, 2008).

A aplicação da tecnologia de informação viabiliza a melhoria de resultados econômicos das operações no armazém (Wu, Luo, 2011). Um exemplo disso é o WMS – *Warehouse Management System* ou SGA – Sistema de Gerenciamento de Armazém onde a gestão é realizada por meio de software que otimiza as operações do armazém, por meio de informações e programações de tarefas, com elevado nível de controle e acuracidade do inventário (BANZATO, 2003; NETO, 2017). Registrando em seu sistema, tamanho e espaços disponíveis no armazém, o WMS direciona a melhor alocação do produto recém-chegado agilizando a movimentação (BALLOU, 2006). A respeito da movimentação no estoque muitas empresas utilizam como



ferramenta o método FEFO (First-Expire, First-Out ou primeiro que vence, primeiro que sai), referente a itens de vencimentos em seus estoques, casos como os de produtos alimentícios, farmacêuticos e até mesmo da construção civil, (JACOBSEN, 2011; SOBRAL, 2016).

2.2 Empilhadeiras

De acordo com Milan (2011) as empilhadeiras são usadas no processo de produção e na armazenagem para transportar cargas e posicioná-las adequadamente. Tendo como principal característica a flexibilidade de movimentação tanto de carga como em descarga. Utilizando dispositivo de sustentação de carga ou garfos, apoia-se a carga a ser transportada e posicionada. Sendo projetada de maneira a possibilitar o deslocamento e a movimentação de materiais nos sentidos horizontal e vertical, com variações e capacidade de 800 kg a 52.000 kg conforme Milan (2011).

Esses equipamentos são adequados para movimentações em diversas situações como em linhas de produção (matéria prima, movimentação de produtos de processo, alimentação de máquinas e produtos acabados); e armazenagem. Usadas na movimentação de palletes, fardos, peças volumosas, sacaria, tubos ou toras, tambores, bobinas, materiais quentes ou corrosivos, caçambas, contêineres, contentores. (TOMÁZ, 2010). São diversos tipos como se observa na figura 1.



Figura 1 – Empilhadeiras
http://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/transportadores_elevacao_e_manipulacao_industrial/.

Fonte:

Segundo Brasil (1978), a NR11 regulamenta que as empilhadeiras devem ser projetadas, de modo a preservar e garantir a segurança dos colaboradores:

11.1.3. Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes,

talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho. (BRASIL, 1978)

Além da segurança, a empilhadeira deve oferecer praticidade e agilidade no processo logístico, visando a melhora do desempenho. Sendo indicada na empilhadeira a carga máxima com a qual se pode trabalhar.

Devido aos riscos envolvidos na operação de empilhadeiras a NR 11 prevê:

11.1.5. Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função. 11.1.6. Os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e só poderão dirigir se durante o horário de trabalho portarem um cartão de identificação, com o nome e fotografia, em lugar visível. 11.1.6.1 O cartão terá a validade de 1 (um) ano, salvo imprevisto, e, para a revalidação, o empregado deverá passar por exame de saúde completo, por conta do empregador. 11.1.7. Os equipamentos de transporte motorizados deverão possuir sinal de advertência sonora (buzina). 11.1.8 Todos os transportadores industriais serão permanentemente inspecionados e as peças defeituosas, ou que apresentem deficiências, deverão ser imediatamente substituídas. 11.1.9. Nos locais fechados ou pouco ventilados, a emissão de gases tóxicos, por máquinas transportadoras, deverá ser controlada para evitar concentrações, no ambiente de trabalho, acima dos limites permissíveis. 11.1.10. Em locais fechados e sem ventilação, é proibida a utilização de máquinas transportadoras, movidas a motores de combustão interna, salvo se providas de dispositivos neutraliza dores adequados. (BRASIL, 1978).

De acordo com Viana (2002), a manutenção é fundamental para a empresa que almeja evoluir, causando impacto nas operações. O mesmo ainda afirma que deve se buscar a constante melhoria em aproveitar as ferramentas disponíveis da empresa, com defeitos zero e para isso aplicam se as manutenções. Que são maneiras de manter os equipamentos em estado útil de produção, garantindo a rentabilidade por períodos mais longos. Ainda segundo o mesmo autor, as manutenções são:

- a) Corretiva: manutenção realizada após a um incidente gerado por defeito no equipamento, com a finalidade em recuperá-lo na execução de sua função primária;

- b) Preventiva: feita em máquinas que não apresentam falhas, com condições de uso ou sem avarias, com intuito em restringir incidentes;
- c) Preditiva: executa-se por acompanhamento e avaliação estatística com o objetivo em prever a ocorrência de falha, determinando até quando se pode utilizar o equipamento.

2.3 Movimentações de sacas

No que diz respeito a Brasil (1978), a movimentação de sacas deve ser realizada da seguinte forma:

11.2.1. Denomina-se, para fins de aplicação da presente regulamentação a expressão "Transporte manual de sacos" toda atividade realizada de maneira contínua ou descontínua, essencial ao transporte manual de sacos, na qual o peso da carga é suportado, integralmente, por um só trabalhador, compreendendo também o levantamento e sua deposição. (BRASIL, 1978).

Moura (1997), afirma que o peso a movimentar tem relevância fundamental, levando em conta as dimensões do objeto a ser carregado e as distâncias a serem percorridas. O mesmo menciona (apud a ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT - 1967), o peso admitido para cada faixa etária de colaboradores, como pode se observar no quadro 1.

Quadro 1 - Peso estipulado por gênero e idade.

HOMENS (Faixa etária)	Peso (Kg)	MULHERES (Faixa etária)	Peso (Kg)
----------------------------------	------------------	------------------------------------	------------------



<16 anos	15 Kg	< 18 anos	08 Kg
16 – 18 anos	20 Kg	18 – 21 anos	10 Kg
>18 – 40 anos	32 Kg	>21 anos	23 Kg
>40 anos	20 Kg	>40 anos	10 Kg

Fonte: Organização Internacional do Trabalho - OIT (1967).

De acordo com Brasil (1978),

11.2.2. Fica estabelecida a distância máxima de 60,00m (sessenta metros) para o transporte manual de um saco. 11.2.2.1 Além do limite previsto nesta norma, o transporte descarga deverá ser realizado mediante impulsão de vagonetes, carros, carretas, carros de mão apropriados, ou qualquer tipo de tração mecanizada. 11.2.3. É vedado o transporte manual de sacos, através de pranchas, sobre vãos superiores a 1,00m (um metro) ou mais de extensão. 11.2.3.1 As pranchas de que trata o item 11.2.3 deverão ter a largura mínima de 0,50m (cinquenta centímetros). 11.2.4. Na operação manual de carga e descarga de sacos, em caminhão ou vagão, o trabalhador terá o auxílio de ajudante. 11.2.5. As pilhas de sacos, nos armazéns, terão a altura máxima correspondente a 30 (trinta) fiadas de sacos quando for usado processo mecanizado de empilhamento. (Alteração dada pela Portaria SIT 82/2004). 11.2.6. A altura máxima das pilhas de sacos será correspondente a 20 (vinte) fiadas quando for usado processo manual de empilhamento. (Revogado pela Portaria SIT 82/2004). 11.2.7. No processo mecanizado de empilhamento, aconselha-se o uso de esteiras-rolantes, dalas ou empilhadeiras.

Não sendo possível o processo mecanizado, utiliza-se o processo manual com auxílio de escada removível de madeira com as seguintes características:

a) lance único de degraus com acesso a um patamar final; b) a largura mínima de 1,00m (um metro), apresentando o patamar as dimensões mínimas de 1,00m x 1,00m (metro x um metro) e a altura máxima, em relação ao solo, de 2,25m (dois metros e vinte e cinco centímetros); c) deverá ser guardada proporção conveniente entre o piso e o espelho dos degraus, não podendo o espelho ter altura superior a 0,15m (quinze centímetros), nem o piso largura inferior a 0,25m (vinte e cinco centímetros); d) deverá ser reforçada, lateral e verticalmente, por meio de estrutura metálica ou de madeira que assegure



sua estabilidade; e) deverá possuir, lateralmente, um corrimão ou guardacorpo na altura de 1,00m (um metro) em toda a extensão; f) perfeitas condições de estabilidade e segurança, sendo substituída imediatamente a que apresente qualquer defeito. (BRASIL, 1978).

O armazém obrigatoriamente necessita ter:

11.2.9 O piso do armazém deverá ser constituído de material não escorregadio, sem aspereza, utilizando-se, de preferência, o mástico asfáltico, e mantido em perfeito estado de conservação. 11.2.10. Deve ser evitado o transporte manual de sacos em pisos escorregadios ou molhados. 11.2.11 A empresa deverá providenciar cobertura apropriada dos locais de carga e descarga da sacaria (...). 11.3.1 O peso do material armazenado não poderá exceder a capacidade de carga calculada para o piso. 11.3.2 O material armazenado deverá ser disposto de forma a evitar a obstrução de portas, equipamentos contra incêndio, saídas de emergências, etc. 11.3.3. Material empilhado deverá ficar afastado das estruturas laterais do prédio a uma distância de pelo menos 0,50m (cinquenta centímetros). 11.3.4 A disposição da carga não deverá dificultar o trânsito, a iluminação, e o acesso às saídas de emergência. 11.3.5 O armazenamento deverá obedecer aos requisitos de segurança especiais a cada tipo de material.

3 MÉTODO DE PESQUISA

O artigo foi fundamentado em pesquisa bibliográfica e exploratória na forma de estudo de caso. O estudo de caso, de acordo com Gil (2010), é um estudo profundo de uma ou mais unidades de estudo, que tem o intuito de adquirir conhecimento amplo e minucioso sobre a questão em estudo.

Segundo Yin (2010), o método para realizar um estudo de caso deve conter um protocolo determinado com o conjunto de procedimentos que permite a análise do problema em questão. A coleta de dados foi realizada por meio de visitas in loco, observação não participativa e entrevistas realizadas com os profissionais da empresa citada.

3.1 Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado, no período de fevereiro a março de 2017, sendo realizadas 4 visitas e 2 entrevistas na empresa de materiais para construção, “Make Home Center” com o maior número de lojas no país. De acordo com o site da



empresa, a mesma possui 54 unidades no estado de São Paulo, que são consideradas especialistas em acabamentos, com foco em pisos, revestimentos, pintura, iluminação e utensílios para banheiros e cozinhas. Fundada em 1918 com sua primeira loja em São Paulo. Segundo NAIANA (2014), em 1999, a rede foi adquirida por um novo grupo, multinacional, que iniciou um processo acelerado de expansão. Em maio de 2013, na maior negociação do varejo de materiais para construção do país, a nova rede associou-se à uma empresa chilena subsidiária de um grupo empresarial, que passou a ter o controle acionário, com 50,1% das ações da companhia. O Grupo é líder no setor na América Latina, operando mais de 240 lojas de materiais para construção, reforma e decoração em seis países: Chile, Peru, Colômbia, Argentina, Uruguai e Brasil. Além disso, em processo de expansão contínua, já anunciou a entrada no México. Vale destacar que as lojas são atendidas por um Centro de Distribuição (CD) localizado na cidade de Guarulhos, em um ponto estratégico, entre as rodovias Dutra, Ayrton Senna, ligado ao acesso do Rodoanel. São 50.000 m² de área construída, em um terreno de 200.000 m². Dessa forma, é garantida a entrega rápida aos clientes de todas as regiões onde a empresa atua. O estudo de caso deste artigo, foi desenvolvido em uma das lojas varejistas, situada na Zona Sul da cidade de São Paulo – SP.

A unidade estudada possui um terreno de aproximadamente 168m x 70m, incluindo a área de estacionamento que atende as dimensões de 68m x 70m, onde também são realizadas as operações de carga e descarga de mercadorias. O corredor lateral dá acesso ao armazém, tem 100m x 3m e, é apenas por este perímetro que a empilhadeira se desloca auxiliando na atividade de carga e descarga de mercadorias do pátio de entrada ao abastecimento do galpão aberto com espaço físico de 30m x 30m, ao armazém fechado, que atende as dimensões de 30m x 30m x 4m; copa 5m x 5m. A loja dispõe de um espaço de 65m x 50m x 20m. Demonstrado nas figuras 2 e 3 abaixo:

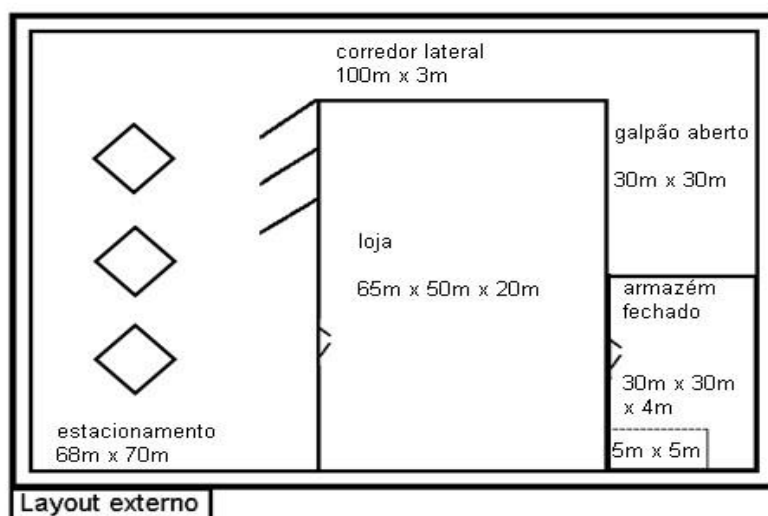


Figura 2 - Layout externo da empresa
Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).



Figura 3 - Layout interno da empresa
Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Em entrevista realizada, o auditor do setor de estocagem informou que a gestão de armazenagem utiliza do programa da qualidade total japonês, os 5S, *Seiri* (utilização), *Seiton* (ordenação), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (higiene) e *Shitsuke* (autodisciplina). A gestão de contagem do inventário é feita por amostra 80/20 dos materiais de maior rotatividade, e uma vez por ano é feito o inventário total da empresa. O entrevistado ressaltou como vantagem o estoque principal ser a própria loja, pois a maioria dos materiais ficam guardados em exposição aos clientes nas prateleiras. E para garantir o giro eficiente dos produtos perecíveis, como argamassa, a empresa utiliza do



sistema FEFO, *First Expire, First Out*, que garante a saída do primeiro produto com vencimento mais próximo. Para aprimorar e manter esta organização, a empresa dispõe de trinta funcionários divididos em dois grupos de quinze colaboradores em cada turno (manhã e tarde). Na área do armazém, trabalham sete colaboradores funcionários. Sendo um empilhador, quatro repositores e dois assistentes.

Durante as visitas observou-se que os funcionários do armazém utilizam colete protetor e botas, porém, capacete, luvas, máscara e outros acessórios são utilizados apenas pelo operador de empilhadeira. E esse último é o único que recebe treinamento específico.

A empresa possui uma empilhadeira a combustão, utilizada para movimentar pisos, azulejos, sacas de cimento, argamassa, peças de mármore; sendo estes a maioria dos materiais armazenados. Quando o equipamento apresenta alguma deficiência em seu funcionamento, o próprio operador realiza a manutenção corretiva. Caso, o reparo da empilhadeira esteja fora da capacidade de reparo do operador, a empresa abre uma OS (Ordem de Serviço), e o CD solicita a prestação de serviços da empresa de manutenção, terceirizada. Mas, como mencionado pelo entrevistado, essa burocracia leva tempo, pelo menos três meses até o equipamento voltar a funcionar devidamente. A manutenção é feita apenas quando o equipamento apresenta algum problema. A paleteira manual é outro equipamento de movimentação utilizado pela empresa, esse equipamento desloca materiais a partir de 200kg e opera especificamente no pátio da empresa. A paleteira é utilizada apenas para movimentar os materiais em pequenas distâncias, como 1 ou 2 metros. Foi observado também que os palletes abertos ficam no piso e sem amarras.

O abastecimento da empresa é realizado pelo CD. A empresa varejista entra em contato com o CD, emite uma lista de pedidos; o CD envia os produtos quando a capacidade do caminhão for completada com os pedidos das outras empresas varejistas. Sendo assim, o recebimento dos materiais pedidos pela empresa varejista pode sofrer atrasos. Os materiais que o CD fornece são produtos de maior volume, como por exemplo, portas, caixas d'água, vaso sanitário dentre outros. Esses produtos são recebidos sem agendamento de dia ou horário. Desta forma a empresa fica sempre de sobreaviso para possíveis chegadas de mercadorias.



Quando o CD entrega a mercadoria, em caminhão aberto, a empresa verifica a nota fiscal NF; o fiscal verifica o pedido com a nota da mercadoria entregue; se houver divergência entre o pedido e a nota, a empresa matriz (CD) verifica a ocorrência.

A empresa também recebe de fornecedores externos, esses são pontuais, respeitando o dia e o horário marcado. São mais ordenados por realizarem as entregas em carga fechada, já que fornecem materiais de pouco volume, mas que normalmente são produtos de alto valor agregado, cada peça custa a partir de R\$200. Para minimizar o risco de furto e avarias, os fornecedores entregam os materiais no galpão aberto, onde há conferência da NF com a etiqueta da mercadoria; também é feita a contagem/conferência de itens recebidos, por fim, a mercadoria é verificada no balcão. Após a conferência desses materiais, esses são guardados e trancados em um depósito a parte, para minimizar o risco de furtos. O inventário desse estoque, há alguns meses atrás, registrou um total de um milhão e cem mil reais em mercadorias.

O sistema adotado para o registro de movimentações é o *System Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung* - Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados, (SAP), é um software, (ERP) - *Enterprise Resource Planning*, para o planejamento dos recursos da empresa.

Considerações finais

O objetivo do estudo foi alcançado podendo-se evidenciar os impactos do cumprimento ou não da Norma Regulamentadora de Segurança 11 para o transporte e movimentação da armazenagem e manuseio dos produtos na empresa varejista de materiais de construção.

Sobre os impactos da utilização da NR11, foi possível observar os impactos listados a seguir:

- a) Ergonômico: pelas observações realizadas constatou-se o uso indevido dos EPI's (Equipamento de Proteção Individual), mesmo a empresa fornecendo os equipamentos de proteção. Foi constatado que não é exigido pela própria empresa que os colaboradores utilizem os devidos EPI's no armazém, expondo-os a riscos à saúde e a segurança.
- b) Gestão: agilidade e eficiência nos processos logísticos para otimizar as operações do armazém. Comparando as informações fornecidas nas entrevistas e a



observação não participativa com os fatores relacionados a norma regulamentadora de segurança 11, observou-se que a empresa estudada possui vários pontos que podem ser melhorados com a aplicação efetiva da NR11, diminuindo riscos e custos com acidentes, desperdícios de materiais e tempo ocioso por falta de equipamento de movimentação, aumentando a agilidade e otimizando a movimentação de materiais no armazém.

Foi observado que os palletes fechados são empilhados em até três camadas e a amarração em cumprimento a NR11, é feita com a *slackline*, uma fita de 100mm em poliéster, com catraca e fivela que mantém firme a carga unitizada, possui gancho universal e tem capacidade de amarrar até 7 toneladas, aumentando a segurança na movimentação, esse equipamento pode ser visto na figura 4.



Figura 4 – Slackline.

Fonte: <http://www.astrotecnologia.com.br> (2017).

Dentre os principais fatores para melhoria e aplicação da norma regulamentadora de segurança 11 foram observados os pontos relacionados a seguir.

Sobre a empilhadeira a combustão, observou-se não há um programa adequado de manutenção da empilhadeira, há apenas manutenção corretiva, inicialmente feita pelo operador do equipamento, quando não é possível sanar o problema a solicitação de manutenção por uma empresa terceirizada é demorada devido à burocracia interna, podendo ocorrer em um período de até três meses. Nesse interim a movimentação é feita de forma precária, expondo os colaboradores a riscos de acidentes e lesões, contrariando a determinação da NR11.



Também devido à movimentação incorreta o risco de avaria nos materiais é aumentado, bem como a possibilidade de atrasos no atendimento aos clientes, o que pode prejudicar a imagem da empresa e a perda desses clientes insatisfeitos para concorrência.

É recomendável que a empresa estabeleça um programa de manutenções, preventiva, preditiva e corretiva de acordo com as recomendações do fabricante, para minimizar possíveis transtornos na movimentação. Além de cláusulas contratuais, com a empresa terceirizada de manutenção, que minimizem possíveis transtornos, disponibilizando uma empilhadeira para que a empresa realize suas atividades normalmente, até a execução do conserto.

De acordo com as observações da rotina da empresa e das entrevistas a entrega de materiais é feita sem agendamento pelo CD, podem causar complicações durante o recebimento e movimentação dos materiais até o armazém, se levado em consideração a possível avaria da empilhadeira por falta de manutenção adequada. Sugere-se que sejam realizados agendamentos de entrega entre o CD e a unidade, utilizando o ERP, para que sejam minimizados os contratempos.

No armazém fechado, foi observado que o piso é feito de cimento, com rachaduras e frequentemente é molhado, a esse respeito, o auditor da empresa esclareceu que devido à natureza do material estocado e movimentado, é necessário manter o piso umidificado para não haver propagação de poeira, que pode causar dificuldade respiratória, irritação ocular dentre outros riscos à saúde dos operadores. Foi observado que a capacidade de carga do piso é menor do que a necessária para a movimentação da empilhadeira, causando rachaduras e possíveis riscos à segurança, mesmo que de tempos em tempos, sejam feitos reparos e pinturas de sinalização para melhorar a performance do equipamento de movimentação.

Baseado na NR11, aconselha-se que, o piso do armazém não seja constituído de material escorregadio e nem áspero. Tendo como preferência o mastique asfáltico. E conforme a norma, deve ser evitado o transporte manual de sacos em pisos molhados. Com a aplicação destas normas evita-se o tempo ocioso com reparos no piso.

Conclui-se que na empresa observada, a NR11 é fundamental tanto para segurança dos colaboradores quanto para a eficiência das operações no armazém, fatores estes,

interdependentes. Sugere-se ainda, estudos futuros com aprofundamento das observações sobre o quanto as empresas exigem e treinam adequadamente seus colaboradores para o atendimento da NR11, bem como sobre a efetividade da fiscalização pelo poder público para atendimento efetivo dos requisitos da norma, garantindo dessa forma a segurança dos colaboradores e dos processos.

REFERÊNCIAS

ARBACHE, F.; SANTOS, A. e MONTENEGRO, C. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. Rio de Janeiro, FGV, 2004.

ARNOLD, J. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo. Atlas, 1999.

BALLOU, R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística empresarial**. 5^o Ed. Porto Alegre, Bookman, 2006.

BANZATO, Eduardo. **Sistemas de Controle e Gerenciamento do Armazém (WMS)**. Disponível em:< <http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO261.htm>>. Acesso em: 07/06/2017.

BRASIL. **Portaria nº 3214 de 8 de junho de 1978**, Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

CORRÊA, H. e CAON, M. **Gestão de serviços: lucratividade por meio de operações e de satisfação dos clientes**. São Paulo, Atlas, 2002.

COSTA, J. M. S. D. (2012). **Definição de Requisitos para a Implementação de um Sistema de Gestão de Armazém**. Disponível em: <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/65555/1/000153990.pdf>. Acesso em: 15/05/2017.

FERREIRA, A. A. (2009). **O que significa SAP?**. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/o-que-significa-sap/41897/>. Acesso em: 22/05/2017.

GOMES, C.; RIBEIRO, P. **Gestão da cadeia de suprimento integrada à tecnologia da informação**. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2004

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo, Editora Atlas, 2010.

JACOBSEN, M.. **Administração de Materiais: um enfoque logístico**. Itajaí, Univali, 2011.

KONIG, Mauri. (2015). **Trabalho mata mais do que epidemia no Brasil**. Disponível em:
<http://www.gazetadopovo.com.br/vidacidadania/especiais/acidentesdetrabalhono-brasil/index.jpp>. Acesso em: 10/05/2017.

KONIG, M. (2015). **Acidentes custaram R\$ 70 bilhões em sete anos**. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/acidentes-detralho-no-brasil/perdas-humanas-em-cifras-bilionarias.jpp>. Acesso em: 10/05/2017.

KUEI, C.; MADU, C. e WINCH, J. (2008). Supply chain quality management: a simulation study. **Information and Management Sciences**, v.19, n.1, p.131-151.

LEE, Q. **Projeto de Instalações e do Local de Trabalho**. 1.ed. São Paulo, IMAM, 1998.

MILAN, C.F. **Operador de Empilhadeira**: Transporte, movimentação e armazenagem de cargas. São Paulo: Editora Érica, 2011. 1ª Edição.

MITKI, Y.; SHANI, A. B. “**Reengineering, total quality management and sociotechnical systems approaches to organization change: towards an eclectic approach?**”. *Journal of Quality Management*, vol.1, nº2, pp. 131- 145, 1996.

MOURA, R.A. (1997) - **Manual de Logística: Armazenagem e Distribuição Física**. IMAN. 2a Edição. São Paulo.

MOURA, A.R. (2002) - **LOG&MAN Logística, Movimentação e Armazenagem de Materiais. Guia do visitante da MOVIMAT 2002**. Ano XXIII, Setembro, n.143, p.6.

NAIANA, O. (2014). **Gigante Chileno do Vareio, Grupo Falabella terá megaloja em São Paulo**. Disponível em:



<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral/gigantechileno-do-varejogrupofalabella-tera-megaloja-em-sao-paulo-imp1153957>. Acesso em: 12/04/2017.

OLIVEIRA, R. (2015) Assessoria em Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em: <<http://www.astho.com.br>>. Acesso em: 21/04/2017.

NAZÁRIO, P. Tecnologia de informação aplicada à logística. In: FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, KLEBER F.(org.). **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. 1.ed. 11.reimpr. São Paulo, Atlas, 2009. p. 284-321.

NETO, V, E. (2017). **Acuracidade na Gestão de Inventário**. Disponível em: <http://www.portalsupplychain.com.br/default2.asp?action=artigo&codigo=49>. Acesso em: 28/03/2017.

RAGO, S.F.T. (2002) - **LOG&MAN Logística, Movimentação e Armazenagem de Materiais. Guia do visitante da MOVIMAT 2002**. Ano XXIII, Setembro, n.143, p.10-11.

SOBRAL, F. (2016). **O que é FIFO e LIFO e para que isto serve**. Disponível em: <http://www.interlogis.com.br/fifo-e-lifo>. Acesso em 01/05/2017.

TOMÁZ, A. **Operação, manutenção e segurança de empilhadeira**. São Paulo, Editora Senai, 2010.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo, Atlas, 1998.

VIANA, R G. (2002). **PCM, planejamento e Controle da manutenção**. 1ª Ed. Rio de Janeiro, Editora Qualitymark, 2008.

WU, Y, W. Luo. (2011). **Warehouse management system applicable to small and medium retailer enterprises**. 255-260: 2867-2871.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre, Editora Bookman, 2010.

O processo de Recall numa indústria automobilística com a contribuição da logística reversa.

Reverse logistics contribution in a car manufacturing recall process.

Fernando José Bussola, Centro Paula Souza, fernandobussola@yahoo.com.br
Patricia Kasumi Inoue, Centro Paula Souza, patricia.inoue@gmail.com
Graziela Bizin Panza, Centro Paula Souza, graziela.panza@etec.sp.gov.br
Claudio T. P. de Oliveira, Centro Paula Souza, claudiopinoliva@terra.com.br
Getúlio Kazue Akabane, Centro Paula Souza, getulio@akabane.adm.br

Resumo: O elo de Pós-Venda envolve além dos processos de fluxo físico e lógico dos bens e de serviços dos descartes e de discrepâncias no ponto de consumo. Estes itens podem ter destinos de reciclagem, recondicionamento ou reparos ou como refugo e podendo retornar ao estoque diretamente ou algum outro processo intermediário ou definitivo. O presente estudo busca identificar os processos da logística reversa como fator diferencial na melhoria do produto e/ou processo, através do estudo de caso na logística reversa de um "recall" de grande proporção de "airbags" com o propósito realizar o relato de experiência mediante estudo de caso único. O resultado conduz a importantes reflexões em que o fator custo possui implicações nos resultados da empresa no curto prazo. No entanto, ao longo dos tempos a questão qualitativa constitui-se no elemento que assegura a imagem e a continuidade institucional fundamental que pode diferenciar no longo prazo.

Palavras-chave: *Recall*; Cadeia automobilística; Satisfação do cliente; Qualidade do serviço

Abstract: *The Post-Sale link involves physical and logical flow of the goods and services of discards and discrepancies at the point of consumption. These items may have recycle, refurbishment or repair destinations or as refuse and may return to stock directly or some other intermediate or definitive process. The present study seeks to identify the processes of reverse logistics as a differential factor in the improvement of the product and / or process, through the case study in the reverse logistics of a recall of a large proportion of airbags for the purpose of performing the experience report through a single case study. The result leads to important reflections in which the cost factor has implications on the company's results in the short term. However, over time the qualitative question is the element that ensures the image and the fundamental institutional continuity that can differentiate in the long term.*

Keywords: *Recall*; Car chain; Customer satisfaction; Service quality

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os fabricantes do segmento automobilístico buscam sempre a melhoria contínua dos produtos e processos na obtenção da vantagem competitiva em seu segmento de atuação.

A inclusão do elo de avaliação dos produtos retornados via cadeia reversa permite a identificação das possíveis causa-raiz do problema detectado no campo e o uso adequado das ferramentas de análise, possibilitando melhorias e aperfeiçoamentos contínuos, tanto nos produtos como nos processos de fabricação.

1.1 LOGÍSTICA REVERSA

Para Daher *et al* (2006) a logística tradicional trata do fluxo de saída dos produtos, por sua vez a Logística Reversa objetiva o retorno de produtos, materiais e peças ao processo de produção da empresa, ou seja, todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais.

Leite (2003) entende Logística Reversa como a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes conforme a sua natureza, característica e o destino, que são: pós-venda ou pós-consumo. Desta forma pode se agregar valor econômico-financeiro, ambiental, legal, logístico, reputação e imagem, entre outros.

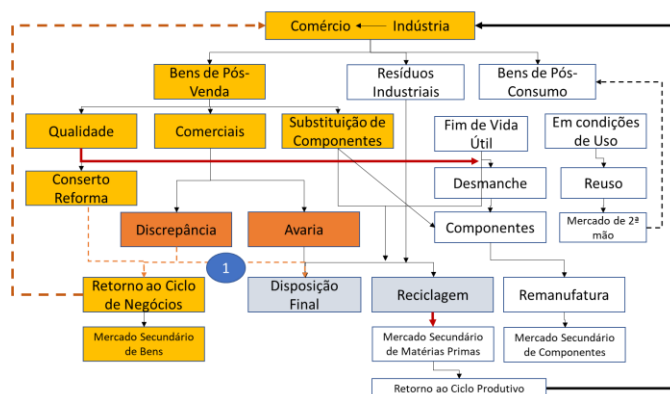
O elo de Pós-Venda envolve além dos processos de fluxo físico e lógico dos bens e de serviços dos descartes e de discrepâncias no ponto de consumo. Estes itens podem ter destinos de reciclagem, recondicionamento ou reparos ou como refugo e podendo retornar ao estoque diretamente ou algum outro processo intermediário ou definitivo.

No elo do Pós-Consumo descartado no consumo final pela sociedade em geral. Normalmente refere-se a produtos em fim de vida útil pela obsolescência onde requer adequado conforme a lei de responsabilidade compartilhada.

Na Figura 1 são apresentadas as etapas que compõem onde se contextualiza a Logística Reversa de Pós-Venda nas classificações de “Garantia / Qualidade”, “Comerciais” e de “Substituição de Componentes”.



Figura 1: Logística Reversa: resíduos industriais, pós-consumo e pós-venda



Fonte: Adaptado de Leite (2003)

Desta forma a “Garantia/Qualidade” refere-se aos produtos com defeitos de fabricação ou mau funcionamento e avarias tanto no produto ou na embalagem. Estes produtos são analisados para posteriores consertos ou adequações para retornarem ao mercado primário ou secundário com correspondente valor comercial.

Na classificação “Comerciais” existem a categoria “Avaria” que decorrem de quebras no transporte ou situação similar e “Discrepância”, caracterizada pelo retorno devido a discrepâncias na expedição, nível elevado de estoques no canal de distribuição, mercadorias em consignação, liquidação pela sazonalidade, “recalls”, dentre outros que poderão retornar ao ciclo de negócios mediante análises e verificações para serem redistribuídos através de outros canais de vendas ou descartados.

Já a classificação “Substituição de Componentes” se enquadra nos casos onde há substituição de componentes de bens duráveis e semiduráveis derivados de manutenções e consertos ao longo de sua vida útil, considerados remanufaturados, podendo retornar ao mercado primário ou secundário, ou então, após análise técnica, são enviados à reciclagem ou para um destino final, na impossibilidade de reaproveitamento.

Petersen & Kumar (2009) definem o retorno de produtos como uma parte iminente da troca entre empresas e consumidores finais. De fato, entidades da Cadeia de Suprimentos encorajam e promovem uma política liberal de retorno de produtos como forma de vantagem competitiva para obter a satisfação e a lealdade dos consumidores (COHEN & WHANG, 1997).



O retorno de produtos pode ocorrer devido a 1) retorno pelo fim do ciclo-de-vida do produto onde produtos retornam por conta da legislação ambiental (ex. Lei de Resíduos Sólidos), 2) retorno do produto após o fim do uso do cliente, onde os produtos retornam após seu uso para posterior recondição ou uso de peças para aproveitamento do valor econômico residual restante (GUIDE & WASSENHOVE, 2001) e 3) retorno comercial, onde o retorno do produto ocorre devido a indevida performance ou apresentação de algum risco de segurança.

Nos dois primeiros tipos, os produtos são "puxados" e, portanto, podem ter menor instabilidade em relação à qualidade dos produtos (PRAHINSKI & KOCABASOGLU, 2006). Em contrapartida, nos retornos comerciais, os produtos são "empurrados", podendo apresentar maior instabilidade neste quesito.

De acordo com Blackburn *et al* (2004), o retorno do produto ou o seu processo segue três etapas sequenciais: reaquisição do produto, logística reversa e inspeção/disposição. A reaquisição do produto envolve pegar de volta o produto do cliente final. A logística reversa envolve "transportar os produtos para determinado local para inspeção, triagem e disposição" que envolve "avaliar as condições para o retorno".

Independentemente do elo da cadeia de suprimentos na indústria de bens de consumo que possui a marca, um produto defeituoso é geralmente retornado pelo cliente até o ponto em que foi originalmente comprado, em muitos casos, o varejista (PETERSEN & KUMAR, 2009). Assim, o primeiro passo do processo de devolução, a reaquisição do produto, é realizado pelos varejistas.

Se o produto retornado for um "*private label*" de propriedade do revendedor, ele também pode realizar as próximas duas etapas, ou seja, logística reversa e inspeção/ disposição. Além disso, uma vez que as "*private label*" são vendidas exclusivamente nos pontos de venda do revendedor (JOHNSON, 2001), este pode facilmente centralizar e consolidar o número de produtos devolvidos, obtendo uma amostra suficientemente grande para uma inspeção detalhada de qualidade. Se a inspeção do produto retornado mostrar um alto potencial de risco de segurança, o revendedor pode iniciar o *recall* do produto.

Porém, se o produto devolvido for de responsabilidade do distribuidor ou do fabricante, a logística reversa envolve o transporte do produto para este



responsável, que a partir desse recebimento podem então realizar a inspeção. O passo da logística reversa entre a reaquisição do produto no revendedor e a inspeção na instalação gerenciada pelo distribuidor ou pelo fabricante, atrasa todo o processo da análise da devolução. Isso ocorre quando os processos de reaquisições são descentralizados também porque cada revendedor possui seu próprio processo interno e relacionamento com o distribuidor/fabricante (HORA *ET AL.*, 2011).

Além do atraso no processo de retorno do produto devolvido para os elos responsáveis da cadeia de suprimentos, os fluxos mais longos que possuem mais distanciamento entre distribuidor/fabricante e cliente final, estão mais suscetíveis a problemas gerados pelas informações que não chegam corretamente e/ou não chegam a prazos aceitáveis, o que pode trazer mais danos para as empresas e por isso é apontado por Hora *et al* (2011) como um importante ponto de atenção para os gestores das empresas responsáveis pela marca dos produtos.

O presente estudo busca identificar os processos da logística reversa como fator diferencial na melhoria do produto e/ou processo, através do estudo de caso na logística reversa de um “recall” de grande proporção de “airbags”.

1.2 RECALL

Em uma análise mais específica, para Hora *et al* (2011) o “recall” de um produto objetiva a retirada de um produto, um lote ou uma parte do produto do mercado em que ele é ou foi vendido. Um processo de “recall” típico engloba um anúncio oficial explicando as razões e a ação de contorno para o consumidor.

O processamento de um recall refere-se a uma parte da logística reversa, pois necessita um planejamento logístico para pegar o produto de volta para então descartar, consertar ou ressarcir o seu preço de compra. (JAYARAMAN *ET AL.*, 2003).

Este processo está associado a consideráveis custos para a empresas, tanto no período atual como nos futuros, incluindo inconvenientes para os consumidores, queda na performance financeira e até perda de vidas humanas (SHAH, 2011). Além dos custos societários, as empresas enfrentam custos de falhas externos, tanto diretos quanto indiretos, que surgem de recalls dos produtos. Os custos diretos incluem os custos do gerenciamento da logística reversa dos produtos, da



eliminação e restituição, os legais e de responsabilidade por eventuais (BERMAN,1999; DAWAR AND PILLUTLA, 2000; RUPP, 2004; TANG, 2008). Os custos indiretos podem eventualmente ser maiores do que os custos diretos, podemos incluir a perda da imagem da marca com declínio do valor de mercado (JARRELL & PELTZMAN, 1985; DAVIDSON & WORRELL, 1992; SMITH *ET AL.*,1996; CHEN *ET AL.*, 2009).

O “*recall*” de um produto com defeito para o mercado representa uma falha do fabricante em fornecer o nível de qualidade apropriado para o ciclo de vida do produto e isso também pode significar sérios problemas em toda a cadeia. Dentre as causas possíveis de defeitos podemos citar: como falhas de design, erros de produção, defeitos de material, defeitos funcionais, erros de embalagem e falhas de software. (THIRUMALAI & SINHA, 2011).

Cabe à empresa responsável pelo produto fabricado ou importado, instaurar uma investigação para detectar a causa raiz e trata-la definitivamente, para então ser possível realizar ações para recuperação dos danos causados.

1.3 MELHORIA DE PRODUTO/SERVIÇO/PROCESSO

Seja devido a um processo de “*recall*” ou por outras questões como devoluções por defeitos, as empresas possuem diversas ferramentas para analisar as causas raiz e tomar ações para melhoria de seus produtos, processos e serviços.

Entretanto, conforme descrito por Leite (2003), deve ser realizada uma seleção e análise do destino dos bens devolvidos. Essa decisão requer uma análise técnica em um dos elos da cadeia de distribuição para definir o destino dos bens devolvidos. Essa decisão deve ser muito bem considerada, pois o transporte de retorno pode onerar financeiramente o processo como um todo, muitas vezes tornando o retorno financeiro dessa operação, pequeno perante o custo geral do retorno físico do bem.

Essa análise envolve um contrabalanceamento de questões de reaproveitamento e/ou conserto do item, com possibilidade do retorno do mesmo para o mercado primário ou secundário, legislação de descarte e reciclagem, investigação mais profunda das causas e conversão em ações de melhoria dos processos e produtos, dentre outros.

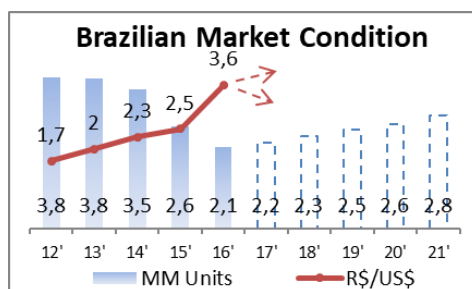


1.4 PANORAMA DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL

O setor automotivo é um dos grandes players da economia nacional e mundial e alimenta a inovação em larga escala, muito devido à alta competitividade do setor e sua pré-disposição na busca da melhoria contínua, seja para melhorar o produto para o cliente ou para aumentar sua rentabilidade.

De acordo com a ANFAVEA (2017b), no Brasil o setor automotivo possui 67 unidades industriais, distribuídas em todo o território nacional e atualmente emprega mais de 121 mil colaboradores diretos e aproximadamente 1.3 milhão de empregos em toda a cadeia produtiva. Para 2017, estima-se uma produção nacional de 2.2 milhões de veículos, com uma perspectiva de crescimento para os próximos anos, conforme demonstra o Gráfico 1.

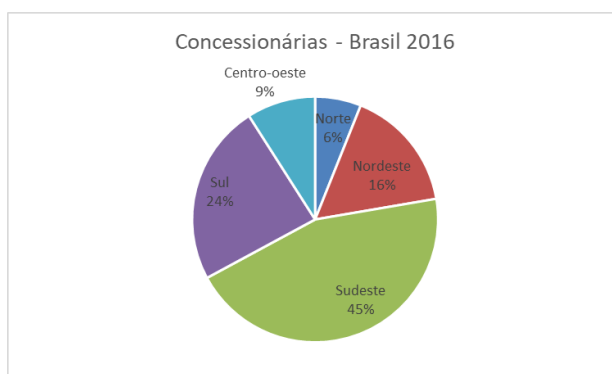
Gráfico 1: Quantidade de veículos produzidos no Brasil e variação Dólar em relação ao Real



Fonte: ANFAVEA (2017a)

Ainda, de acordo com a ANFAVEA (2017b), para comercialização e, eventualmente prestação de serviços para automóveis, no território brasileiro encontram-se 4393 concessionárias espalhadas pelas 5 regiões conforme apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Concessionárias de auto veículos por região no Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

As concessionárias compõem um elo muito importante dentro da Cadeia Automotiva. Elas são um dos principais canais de relacionamento direto com o consumidor final e também são responsáveis pelos serviços pós-vendas como manutenções, consertos, atendimento a “*recalls*” e outros.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo tem como propósito realizar o relato de experiência da operação de “*recall*” de *airbags* mediante estudo de caso único. O objeto de estudo trata da operação de “*recall*” de *airbags* de uma montadora do segmento automotivo, a qual utilizou a logística reversa como diferencial competitivo na implantação da melhoria contínua em seus processos e produtos mediante a análise técnica das partes e peças retornadas.

Para Yin (2001), um estudo de caso é: “uma investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, e, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Segundo Eisenhardt (1989) o estudo de caso pode ser utilizado para oferecer uma descrição; testar uma teoria; ou gerar uma nova teoria. Sendo assim, os dados obtidos a partir da operação de “*recall*” de *airbags* foram descritos e analisados conforme a ordem cronológica dos eventos.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O processo de “*recall*” para qualquer segmento e para qualquer empresa gera diversos fatores e ações necessárias sejam internas e/ou externas, para minimizar os possíveis impactos aos clientes finais e imagem da empresa.

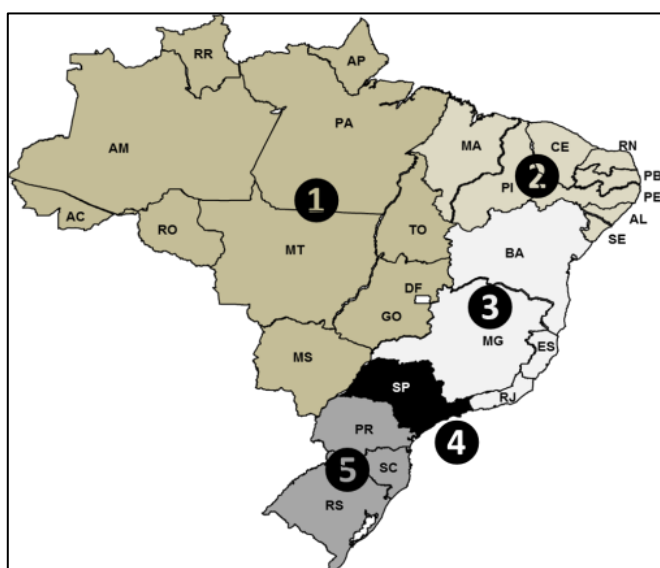
Tratando-se de uma empresa automobilística, devido às recentes e inúmeras ocorrências em um curto espaço de tempo e por diversas marcas, as tratativas destas ações de correção e prevenção, tornou-se uma das prioridades na forma de aceitar, conduzir, agir e tratar estes processos até a sua conclusão.



Observa-se que o processo de “recall” de “air bags” causado por problemas técnicos englobou mais de 30 milhões de veículos de diversas montadoras do mundo e especificamente, cerca de 3 milhões no Brasil.

A empresa em questão possui mais de 200 pontos de atendimentos distribuídos ao longo do grande território brasileiro, e está segmentado conforme a Figura 1 abaixo em 5 (cinco) grandes regiões, de acordo com a distribuição e regiões atendidas por 5 (cinco) transportadoras de cargas.

Figura 2 – Distribuição território brasileiro por zonas de atendimento



Fonte: Elaborado pelos autores

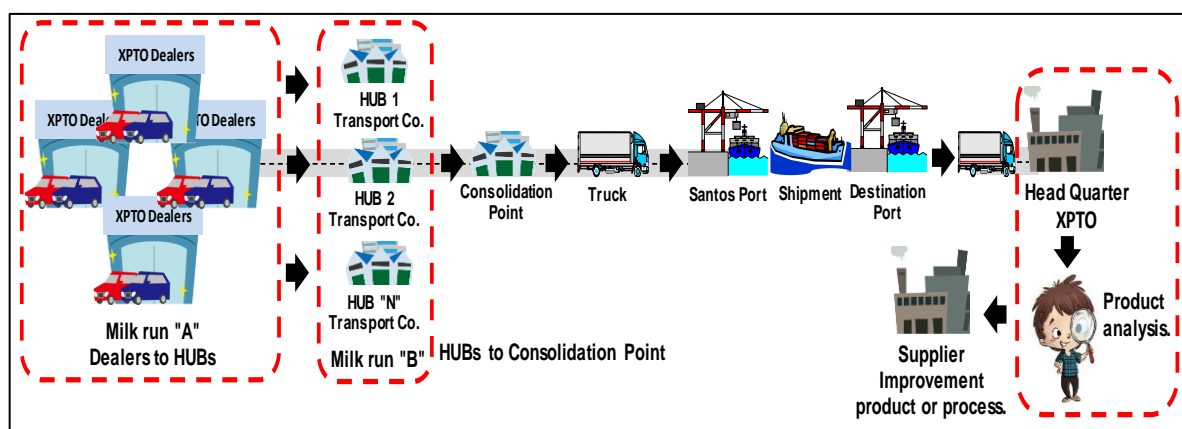
A logística reversa possui um papel determinante e importante no processo de “recall” onde os procedimentos e fluxos são desenhados exclusivamente para atender esta demanda específica.

A logística de “outbound” (distribuição) segue o fluxo completo da cadeia de abastecimento, ou seja, desde a origem (fábrica) até os concessionários (pontos de entrega), passando por pontos de consolidação de carga devido a longa distância e distribuição fracionada (baixo volume).

De fato, um processo de “recall”, onde existe todo um comprometimento com a imagem, cliente final e entender a real causa-raiz do problema, a logística reversa torna-se um processo diferenciado na preservação da operação industrial.



Figura 3 – Fluxo logístico reverso em um processo de recall



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

A Figura 3 apresenta o resumo do fluxo logístico reverso, desde a coleta dos volumes nas concessionárias até a entrega final dos mesmos na matriz da montadora, para uma análise criteriosa dos técnicos responsáveis e posterior envio ao fornecedor.

Abaixo é destacado um resumo descritivo deste processo logístico:

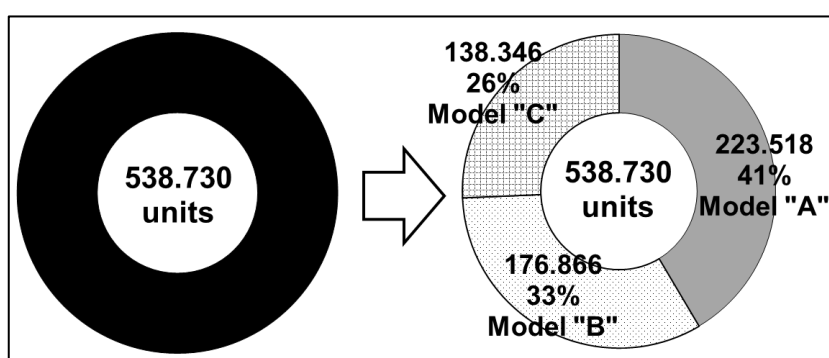
- ✓ As transportadoras realizam a coleta dos volumes em cada concessionária de sua respectiva região;
- ✓ Os volumes passam por diversos centros de consolidação de carga até a chegada ao hub central da transportadora;
- ✓ Outra transportadora é encarregada de realizar a coleta em todos os hubs centrais das transportadoras e consolida todo o volume em sua base operacional;
- ✓ Posteriormente a carga é transportada para o porto de Santos (porto de origem) para realizar todos os trâmites de comércio exterior;
- ✓ O container é embarcado no modal marítimo e após 35 dias corridos de trânsito, chega ao porto de destino (portos da Ásia);
- ✓ Realizado o processo documental no porto de origem, o container com os volumes é transportado para a matriz da montadora;
- ✓ Na matriz são realizados todos os testes para identificar as possíveis causas-raiz para solução do problema e posteriormente os volumes são entregues ao fabricante para validação e análise técnica e

- ✓ Com base nas análises finais, programa-se a melhoria do produto ou processo produtivo para correção dos erros.

Para se ter uma ideia da abrangência e quantidade de veículos envolvidos em um dos últimos recalls, abaixo alguns gráficos que demonstram esta operação.

O Gráfico 3 demonstra uma quantidade de 538.730 unidades envolvidas no “recall” do air bag, sendo este montante distribuído em 3 modelos de veículos, respectivamente “A”, “B” e “C”.

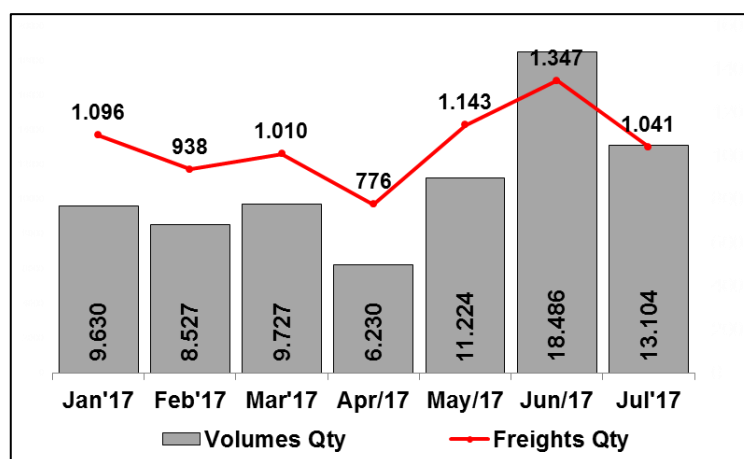
Gráfico 3 – Quantidade total e de modelos englobados no recall



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

No Gráfico 4 pode-se visualizar a quantidade de volumes transportados na logística reversa e a quantidade de fretes realizados no período de 7 meses (Janeiro a Julho de 2017) sendo o total acumulado até o momento de 76.928 volumes transportados em 7.351 fretes.

Gráfico 4 – Quantidade de volumes transportados x quantidade de fretes realizados

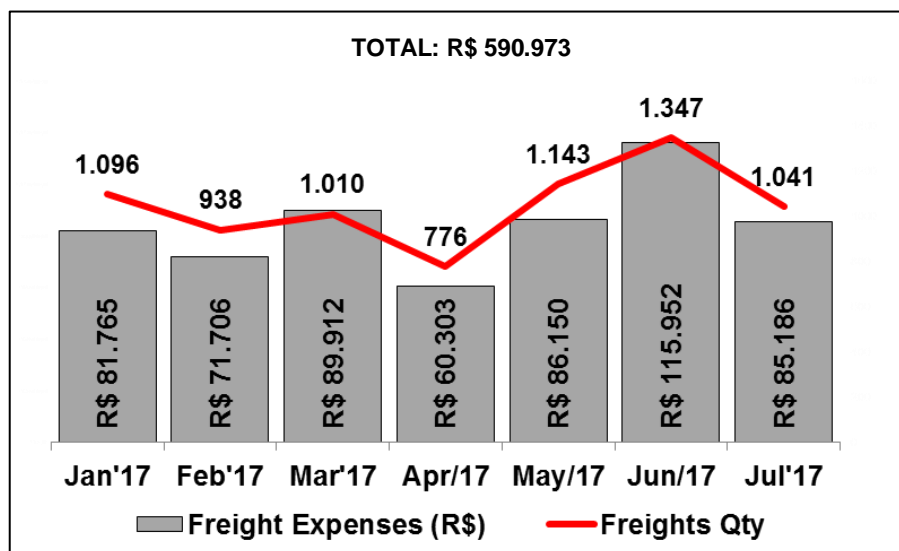


Fonte: Elaborado pelos autores (2017)



O Gráfico 5 quantifica os 7.351 fretes realizados para a logística reversa dos 76.928 volumes, com um montante de R\$ 590.973 gastos até o momento e com um custo médio de R\$ 7,68 por volume transportado.

Gráfico 5 – Valores de fretes pagos x quantidade de fretes realizados



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Observa-se, no entanto, que a gestão da logística é compartilhada, ou seja, a subsidiária localizada no Brasil se encarrega da movimentação até o “*consolidation point*” e nos elos posteriores, a gestão é a cargo do “*Headquarter*”. No entanto, os custos do frete são inteiramente absorvidos pela matriz.

Percebe-se que a montadora XPTO não mede esforços para coletar todas as peças defeituosas envolvidas no “*recall*” e assim, assegurar que o processo de atendimento aos clientes seja prioritário, buscando a sua completa satisfação.

Este processo, constitui-se no elemento fundamental de melhoria contínua dos processos e do produto pois no “*Headquarter*” é analisado e avaliado a causa-raiz de ocorrência no campo. Após a sua identificação, estabelece-se o procedimento de inclusão de modificações e/ou melhorias no sentido de assegurar o bom funcionamento, bem como a segurança para o usuário final.

Trata-se de uma iniciativa inovadora e única dentro do segmento automobilístico, onde o fator segurança e a confiabilidade tem uma ênfase primordial na imagem da corporação em nível global.

4 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa mostram a importância da Logística Reversa como elemento diferenciador na implementação da melhoria contínua do processo e do produto nas operações empresariais, bem como o compartilhamento das responsabilidades na busca permanente da imagem e da satisfação dos clientes, como fator diferenciador no segmento de atuação.

De fato, como mostra o Gráfico 3, o custo da operação constitui-se no fator de pouca relevância em face dos ganhos em termos qualitativos em que constitui um ativo precioso que garanta a continuidade e a perenidade da corporação.

Com base no relato descrito, onde a logística reversa desempenha um papel primordial no processo de “recall”, ao longo de todo o “supply chain” e de uma forma estruturada e organizada, vislumbrando uma rápida resposta aos clientes e a consequente melhoria do produto em si, proporcionar a continuidade das vendas de seus produtos e a fidelização dos seus clientes.

Nota-se desta forma que a presente pesquisa conduz a importantes reflexões em que o fator custo possui implicações nos resultados da empresa no curto prazo. No entanto, ao longo dos tempos a questão qualitativa constitui-se no elemento que assegura a imagem e a continuidade institucional fundamental que pode diferenciar no longo prazo. Sendo a questão eminentemente dinâmica, requer um acompanhamento e estudos que envolvam novos ambientes onde pode ser incorporado em pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2017a). Dados Estatísticos. Disponível em:<
<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>. Acesso: 08 set. 2017.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2017b). Anuário das Indústrias Automobilísticas Brasileiras. Disponível em:<
<http://www.anfavea.com.br/anuarios.html>>. Acesso: 06 set. 2017.

BERMAN, Barry. Planning for the inevitable product recall. **Business Horizons**, v. 42, n. 2, p. 69-78, 1999.

BLACKBURN, Joseph D. *et al.* Reverse supply chains for commercial returns. **California management review**, v. 46, n. 2, p. 6-22, 2004.

CHEN, Yubo; GANESAN, Shankar; LIU, Yong. Does a firm's product-recall strategy affect its financial value? An examination of strategic alternatives during product-harm crises. **Journal of Marketing**, v. 73, n. 6, p. 214-226, 2009.

COHEN, Morris A.; WHANG, Seungjin. Competing in product and service: a product life-cycle model. **Management science**, v. 43, n. 4, p. 535-545, 1997.

DAHER, Cecílio Elias; SILVA, Edwin Pinto de La Sota; FONSECA, Adelaida Pallavicini. Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. 2006.

DAVIDSON, Wallace N.; WORRELL, Dan L. Research notes and communications: The effect of product recall announcements on shareholder wealth. **Strategic management journal**, v. 13, n. 6, p. 467-473, 1992.

DAWAR, Niraj; PILLUTLA, Madan M. Impact of product-harm crises on brand equity: The moderating role of consumer expectations. **Journal of marketing research**, v. 37, n. 2, p. 215-226, 2000.

EISENHARDT, Kathleen M. Building theories from case study research. **Academy of management review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

GUIDE, V. Daniel R.; WASSENHOVE, Luk N. Managing product returns for remanufacturing. **Production and operations management**, v. 10, n. 2, p. 142-155, 2001.

HORA, Manpreet; BAPUJI, Hari; ROTH, Aleda V. Safety hazard and time to recall: The role of recall strategy, product defect type, and supply chain player in the US toy industry. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 7, p. 766-777, 2011.

JARRELL, Gregg; PELTZMAN, Sam. The impact of product recalls on the wealth of sellers. **Journal of Political Economy**, v. 93, n. 3, p. 512-536, 1985.



JAYARAMAN, Vaidyanathan; PATTERSON, Raymond A.; ROLLAND, Erik. The design of reverse distribution networks: Models and solution procedures. **European journal of operational research**, v. 150, n. 1, p. 128-149, 2003.

JOHNSON, M. Eric. Learning from toys: Lessons in managing supply chain risk from the toy industry. **California Management Review**, v. 43, n. 3, p. 106-124, 2001.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. Pearson Prentice Hall, 2009.

PETERSEN, J. Andrew; KUMAR, V. Are product returns a necessary evil? Antecedents and consequences.

PRAHINSKI, Carol; KOCABASOGLU, Canan. Empirical research opportunities in reverse supply chains. **Omega**, v. 34, n. 6, p. 519-532, 2006.

RUPP, Nicholas G. The attributes of a costly recall: Evidence from the automotive industry. **Review of Industrial Organization**, v. 25, n. 1, p. 21-44, 2004.

SHAH, Rachna; BALL, George P.; NETESSINE, Serguei. Plant operations and product recalls in the automotive industry: An empirical investigation. **Management Science**, 2016.

A sustentabilidade na cadeia automobilística com uso das embalagens retornáveis

Car chain sustainability using returnable packing

Fernando José Bussola, Centro Paula Souza, fernandobussola@yahoo.com.br

Patricia Kasumi Inoue, Centro Paula Souza, patricia.inoue@gmail.com

Graziela Bizin Panza, Centro Paula Souza, graziela.panza@etec.sp.gov.br

Claudio T. P. de Oliveira, Centro Paula Souza, claudiopinoliva@terra.com.br

Getúlio Kazue Akabane, Centro Paula Souza, getulio@akabane.adm.br

Resumo: A embalagem faz um valioso contributo para o desenvolvimento econômico, ambiental e social através da proteção de produtos, prevenção de resíduos, possibilitando conduta empresarial eficiente e fornecendo aos consumidores os benefícios de os produtos que contém.

O estudo de caso escolhido para o trabalho foi realizado em uma empresa multinacional automotiva com o objetivo de pesquisar os fatores financeiros e ambientais na substituição das embalagens “one-way” pelas retornáveis durante a distribuição de peças para concessionários automotivos.

Não existe uma solução única para gerenciar o desperdício de embalagens. A melhor combinação de opções depende das condições locais, especialmente a demografia e o grau de investimento feito nos modernos sistemas de processamento. Determinar a melhor combinação de opções para gerenciar o desperdício de embalagens exige, portanto, uma análise detalhada caso a caso, onde as avaliações do ciclo de vida podem oferecer um suporte de decisão valioso.

Palavras-chave: Embalagem retornável; Logística reversa; Cadeia de distribuição

Abstract: Packaging makes a valuable contribution to economic, environmental and social sustainability through product protection, waste prevention, enabling efficient business conduct and providing consumers with the benefits of the products it contains.

The case study chosen for the work was carried out in a multinational automotive company with the objective of researching the financial and environmental factors in the substitution of one-way packages by the returnable ones during the distribution of parts for automotive dealers.

There is no single solution to manage packaging waste. The best combination of options depends on local conditions, especially demographics and the degree of investment made in modern processing systems. Determining the best combination of options for managing packaging waste therefore requires detailed case-by-case analysis where life-cycle assessments can provide valuable decision support.

Keywords: Returnable packaging, Reverse logistic, Distribution chain

1 Introdução

A embalagem é uma das questões importantes na alocação de recursos em diferentes setores industriais, especialmente na manufatura e nos serviços logísticos. Sem a embalagem, os alimentos deterioram, os produtos frágeis são danificados e o processo de distribuição torna-se danosa e toda a cadeia de suprimentos torna-se extremamente ineficiente.

A pressão sobre a embalagem não é um fenômeno novo, mas aumentou drasticamente no século XXI pelas percepções dos consumidores impulsionadas pela mídia e legislação que exigem embalagens cada vez mais "sustentáveis", tornando um grande desafio para as empresas.

A embalagem passou a ser percebida como um produto autônomo, transpassando assim, do seu papel fundamental, que é de proteger, distribuir e exibir mercadorias.

Mesmo sendo essencial, a embalagem raramente é analisada profundamente e a pressão sociocultural que o mercado impõe para que as embalagens sejam "sustentáveis", se depara com a ausência da compreensão comum sobre o que isso pode significar.

Como resultado, as empresas acabam tendo que lidar com demandas conflitantes dos consumidores, reguladores e outras partes interessadas. Isso requer tempo, um custo significativo e uma fonte de fricção entre as empresas e as comunidades em que operam.

Wu et al. (2016) destacam que a embalagem tem uma série de funções e seu papel fundamental é entregar o produto ao consumidor em perfeito estado. A boa embalagem usa apenas o tipo certo de material necessário para realizar esta tarefa, porém reduções excessivas no seu custo, torna a economia falsa pois a medida que a embalagem é reduzida, a gama de cenários sob a qual a frequência das perdas de produtos aumenta até que o ponto de destino seja alcançado, onde a perda do produto excede as economias no material de embalagem.

As embalagens de transporte (ou embalagens terciárias) destinam-se a assegurar o manuseio e o transporte sem danos para uma dada operação seja em modal rodoviário, ferroviário, aquaviário ou aéreo.



Com a entrada de inúmeras montadoras no mercado brasileiro, e devido à alta competitividade do setor automotivo, a obtenção de vantagem competitiva por meio da melhoria dos processos logísticos tem se tornado um fator determinante para a sobrevivência e sucesso da empresa. A redução de custo e na minimização do impacto ambiental das embalagens constitui-se no elemento fundamental nas operações empresariais no mundo de hoje.

O estudo de caso escolhido para o trabalho foi realizado em uma empresa multinacional automotiva, onde sua sede encontra-se na cidade de São Paulo e a mesma possui um relacionamento com concessionários em todo o país. A pesquisa abrange uma das ações da empresa visando o aspecto da sustentabilidade no que tange a redução dos custos econômicos e ambientais no estudo da substituição de caixas descartáveis por retornáveis no fornecimento de peças para os concessionários.

Desta forma tem-se como objetivo pesquisar os fatores financeiros e ambientais na substituição das embalagens “one-way” pelas retornáveis durante a distribuição de peças para concessionários automotivos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

Em 1987 na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento sob a liderança do ex-primeiro-ministro norueguês Brundtland, apresentou a definição de Desenvolvimento Sustentável como um “*desenvolvimento capaz de cobrir as necessidades atuais de um ambiente intacto, justiça social e prosperidade econômica, sem limitar a capacidade das gerações futuras de atender às suas necessidades, onde a preservação do meio ambiente natural é um pré-requisito para uma economia e uma justiça social que funcionem bem*”. (FINKBEINER, 2010).

Para Kuhlman e Farrington (2010) sempre houve o contraponto na relação entre a humanidade e a natureza, onde uma visão reforça que a natureza deve ser conquistada e a outra que enfatiza uma relação de adaptação e harmonia. Apesar de a primeira visão ter sido a predominante nos últimos séculos, a segunda tem se



tornado um constante questionamento no comportamento a partir da década de 1970.

Philippi Jr et al. (2017) destacam a partir da década atual e de forma crescente na questão ambiental, duas vertentes onde de um lado requer atender as exigências legais e ambientais dos mercados específicos, e o outro que ganha força um mercado consumidor que prefere empresas com características ecológicas-ambientalistas. Neste contexto, uma nova realidade surge onde elementos antes menos relacionados com a sobrevivência da empresa tomam importância e se apresenta intimamente ligados a saúde econômico-financeira das mesmas. Com isso, torna-se imprescindível a incorporação da temática sócia ambiental nos processos decisórios organizacionais.

Ao discorrer sobre a sustentabilidade no contexto empresarial, é essencial para pleno entendimento, o conceito do *Triple Bottom Line* (TBL ou 3BL) que representa o tripé da sustentabilidade que engloba os requisitos sociais, ambientais e econômicos das atividades produtivas, devendo estes serem geridos de forma integrada, refletindo um equilíbrio em termos de resultado entre os três Ps: Pessoas (*People*), Lucro (*Profit*) e o Planeta (*Planet*) (Elkington, 1997).

De fato, esses três pilares estão intimamente ligados e não podem ser desenvolvidos isoladamente. Eles passaram a ser reconhecidos como a abordagem padrão para considerar a sustentabilidade conforme a British Standards Organization (2006).

- ✓ Pessoas - Equidade social e coesão: "Promover uma sociedade democrática, socialmente inclusiva, coesa, saudável, segura e justa, com respeito pelos direitos fundamentais e a diversidade cultural que cria oportunidades iguais e combate a discriminação em todas as suas formas";
- ✓ Lucro - prosperidade econômica: "Promover uma economia próspera, inovadora, rica em conhecimento, competitiva e eco eficiente que ofereça altos padrões de vida e emprego completo e de alta qualidade em todo o planeta" e
- ✓ Planeta - Proteção ambiental: "Proteja a capacidade da terra para apoiar a vida em toda a sua diversidade, respeitar os limites dos recursos naturais do planeta e garantir um alto nível de proteção e melhoria da qualidade do



meio ambiente. Prevenir e reduzir a poluição ambiental e promover o consumo e a produção sustentáveis para quebrar o vínculo entre crescimento econômico e degradação ambiental".

Quando são fornecidos exemplos práticos dos três pilares, os aspectos ambientais, incluindo as mudanças climáticas, o uso de recursos e a biodiversidade tendem a predominar, seguidos de aspectos sociais voltados para a saúde pública e a proteção do trabalho.

O imperativo econômico para manter o padrão de vida mantém os três aspectos em equilíbrio.

O desafio é trabalhar de forma holística com esses três pilares, reconhecendo as tensões entre eles e respeitando a importância de cada um. Uma breve definição que encapsula isso é "desenvolvimento sustentável: uma resposta duradoura e equilibrada à atividade econômica, responsabilidade ambiental e progresso social" (BRITISH STANDARDS ORGANIZATION, 2006).

Empresas vêm adaptando seus modelos de negócios e incluindo produtos, serviços e processos com base no tripé da sustentabilidade, assegurando para seus *stakeholders* retornos tangíveis, econômicos e financeiros e intangíveis, como credibilidade, conhecimento, imagem, capital intelectual, impulsionando a Nova Economia (PEREIRA, 2012).

Vislumbrando alternativa que possam contribuir com a visão sustentável na empresa, uma questão perene em muitas delas é em relação a embalagens de produtos.

A embalagem faz um valioso contributo para o desenvolvimento econômico, ambiental e sustentabilidade social através da proteção de produtos, prevenção de resíduos, possibilitando conduta empresarial eficiente e fornecendo aos consumidores os benefícios de os produtos que contém.

Faria e Costa (2005), destacam dois tipos de embalagens: descartáveis ("one way") onde normalmente é utilizada apenas uma vez e depois descartada e retornáveis, que podem ser utilizadas várias vezes. Assim como outros processos logísticos, a decisão referente ao melhor tipo de embalagem para o processo, deve levar em



consideração os preceitos da Logística Integrada, em que o grande paradigma é atender ao nível de serviço exigido pelo cliente ao mínimo custo possível.

Leite (2003) faz um comparativo entre embalagens descartáveis e retornáveis. As embalagens, tanto retornáveis quanto descartáveis, possuem custos do transporte direto, transporte de retorno, administração de fluxos, recepção, limpeza, reparos eventuais, armazenamento e de capital investido. Porém, as embalagens retornáveis possuem outros benefícios como ambientais, conferem maior proteção aos produtos e ao término da vida útil, em muitos casos as embalagens podem retornar ao fabricante como material reciclado, podendo ser utilizados em novas embalagens.

2.2 PAPEL DA EMBALAGEM NA SUSTENTABILIDADE

A contribuição do empacotamento para a sustentabilidade econômica, ambiental e social pode ser ilustrada pelo fato de que, nos países em desenvolvimento, a falta de embalagens ou de embalagens inadequadas na distribuição faz com que 30% a 50% de todos os alimentos se desintegram antes de chegar ao consumidor (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1984; MADI, 1984). Na Europa Ocidental, onde a comida é embalada eficientemente, apenas 2% a 3% dos alimentos produzidos não alcançam o consumidor (PRO-EUROPE, 2004).

Os produtos geralmente representam mais recursos e têm um valor inerente maiores do que a embalagem usada para protegê-los (Kooijman, 1994, Erlöv et. al, 2000, Busser et al, 2008). Assim, as perdas de produtos devido a embalagens de baixo desempenho estão susceptíveis a causar efeitos adversos muito maiores no ambiente do que os ganhos obtidos através da redução excessiva da embalagem (KOOIJMAN, 1994, ERLÖV et. al, 2000, BUSSER et al, 2008, INCPEN, 1995).

Se, nos países em desenvolvimento, as perdas médias na cadeia de fornecimento de alimentos pudessem ser reduzidas através do uso de embalagens melhoradas de 40% para a média europeia de 2,5%, o consumo de energia associado a perdas de alimentos seria reduzido em mais de 50%, aumentando também a disponibilidade de alimentos.

As melhorias no desempenho ambiental da embalagem não devem ser geradas para gerar impactos ambientais negativos maiores em qualquer outro lugar do ciclo

de vida do produto e só devem ser prosseguidos se manter ou reduzir os impactos do produto embalado.

Existem diversas iniciativas buscando aperfeiçoar o sistema de produtos embalados e incentivar melhorias que contribuam para sustentabilidade do produto, entre elas:

- ✓ A European Parliament and Council (1994) que define requisitos legais para a embalagem dos participantes da União Europeia, ações para a redução, reciclagem, reutilização e/ou recuperabilidade da fonte;
- ✓ A Conseil National de l'Emballage (2008) na França, que tem o compromisso de oferecer produtos aos consumidores com um custo ambiental e econômico mínimo e
- ✓ A INCPEN (1995) do Reino Unido em seu relatório INCPEN5 "Redução da embalagem: fazer mais com menos", descreve ações como redução de fontes, seleção de materiais e compatibilidade melhorada de embalagens com esquemas de reciclagem e recuperação existentes.

Tais estratégias e esforços são meios para otimizar o sistema total de produtos embalados e não termina em si mesmos.

2.3 REUTILIZAÇÃO, RECUPERAÇÃO E ELIMINAÇÃO

Um objetivo central da Diretiva-Quadro de Resíduos da União Europeia é prevenir e reduzir a geração de resíduos (CEN, 2003). Dado que a embalagem evita o desperdício de produtos, está contribuindo significativamente para esse objetivo.

A reutilização de embalagens (CEN, 2003,2004), nos termos do artigo 5º da Diretiva relativa aos resíduos de embalagens significa que é devolvido à fábrica e recarregado. Deve suportar várias rotações desse tipo dentro do seu ciclo de vida antes de ser recuperado quando não pode mais ser usado. Não há preferência geral por embalagens reutilizáveis ou não reutilizáveis, a escolha depende inteiramente da cadeia de abastecimento local e do mercado.

Devemos destacar também que a reciclagem pode desempenhar papel fundamental no ciclo de vida do produto, através da economia energética, pode proporcionar a sua diminuição no processo de fabricação, como exemplos:



- ✓ A reciclagem de alumínio economiza até 95% da energia necessária para materiais virgens (ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2006) e
- ✓ A reciclagem de PET9 economiza cerca de 50% da energia (FEDERAL OFFICE OF THE ENVIRONMENT, 2007).

A organização Eco Emballages (2007) destaca que a aplicação da reciclagem dever ser adotada, onde resulta em menores impactos ambientais do que as demais alternativas de recuperação e que atendam a outros requisitos como, por exemplo, segurança.

Alguns tipos de material recuperado também são uma valiosa fonte de energia (incineração com recuperação de energia). Portanto, a reciclagem precisa ser considerada dentro de uma abordagem equilibrada para a recuperação da embalagem.

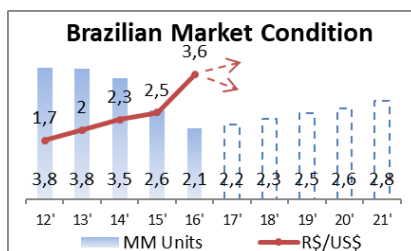
O equilíbrio ideal entre reciclagem e recuperação de energia varia enormemente com a composição dos resíduos.

2.4 PANORAMA DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL

O setor automotivo é um grande propulsor da economia nacional e mundial e fomenta a inovação em grande proporção devido a alta competitividade do setor e sua robusta participação no comércio geral.

No Brasil, de acordo com a ANFAVEA (2017b), o setor automotivo está presente em todas as regiões brasileiras com 67 unidades industriais e atualmente emprega mais de 121 mil colaboradores diretos e aproximadamente 1.3 milhão de empregos em toda a cadeia produtiva. Para 2017 foi estimada uma produção nacional de 2.2 milhões de veículos, com uma perspectiva de crescimento para os próximos anos, conforme demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1: Quantidade de veículos produzidos no Brasil e variação Dólar em relação ao Real



Fonte: ANFAVEA (2017a)



O setor automotivo é considerado um dos pilares de sustentação da economia e comércio dos países. Sua estrutura influencia cidades inteiras onde encontra-se instalado, devido a sua potencialidade e força (VAZ ET AL., 2017).

Di Serio (2007) descreve que o desenvolvimento da cadeia automobilística no Brasil iniciou-se com a instalação da primeira unidade de montagem da Ford em 1919, seguida pela GM em 1925. Neste período as duas empresas importavam kits desmontados e peças de outros países e montavam em suas linhas localizadas em São Paulo para atender a legislação local. Na década de 50, com as políticas públicas de desenvolvimento econômico e industrial do governo de Vargas (1951-1954) e posteriormente Kubitschek (1956), culminou com as instalações das fábricas das empresas GM, VW e Ford no país com o tradicional modelo de produção em massa.

Segundo Neto e Pires (2007) o setor automobilístico expande suas estruturas pelo mundo todo, dentro deste processo contínuo, o Brasil atualmente encontra-se como participante dos Mercados Regionais Emergentes (ERMs – Emerging Regional Markets), juntamente com Argentina, Rússia e Turquia. O mercado brasileiro é atrativo, pois possui rápido crescimento do mercado de veículos, unidades de produção em localidades com custos mais baixos, crescimento acelerado das taxas de motorização, características comuns aos países classificados no ERMs. Na cadeia automobilística no Brasil foram implantados também arranjos diversos arranjos organizacionais, podemos citar o consórcio modular e condomínio industriais.

Como em todos os segmentos a busca de melhorias em processos, produtos, bem como de criar vantagens competitivas não devem ser desvinculadas das preocupações de sustentabilidade.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Trata-se de um estudo de caso de natureza qualitativa, a qual enfatiza a perspectiva do indivíduo que está sendo estudado, para que assim seja possível a obtenção de informações a partir destas perspectivas, para a interpretação do ambiente no qual o problema se encontra (CAUCHICK; MARTINS, 2012). Logo, o ambiente natural no qual os indivíduos estão inseridos, se torna o ambiente de pesquisa. O método a ser

empregado é o estudo de caso único, o qual possui como objeto de estudo uma multinacional automotiva líder em seu segmento, que será denominada ABC.

Para Yin (2001), um estudo de caso é: “uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, e, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Segundo Eisenhardt (1989) o estudo de caso pode ser utilizado para oferecer uma descrição; testar uma teoria; ou gerar uma nova teoria. Para Bryman (1989), as preocupações primordiais desta abordagem são: mensurabilidade; causalidade; generalização; replicação.

Para este estudo foram consideradas as fontes de evidências internas (YIN, 2001), como a realização de entrevistas com os responsáveis pelo setor de logística da empresa ABC complementadas com a técnica de observação direta no centro de distribuição de peças e acessórios da empresa referenciada.

A amostra selecionada pode ser considerada como por conveniência, a qual é caracterizada como não probabilística, na qual o pesquisador seleciona membros da população mais acessíveis, visando assim o levantamento de dados e informações de maneira mais simplificada. Foram selecionados os respondentes como: gerentes e responsáveis de determinados setores da empresa (AAKER; KUMAR; DAY, 1995).

O tratamento dos dados foi estatístico que busca descrever as características de uma determinada situação, medindo numericamente o objetivo levantado a respeito de um problema de pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

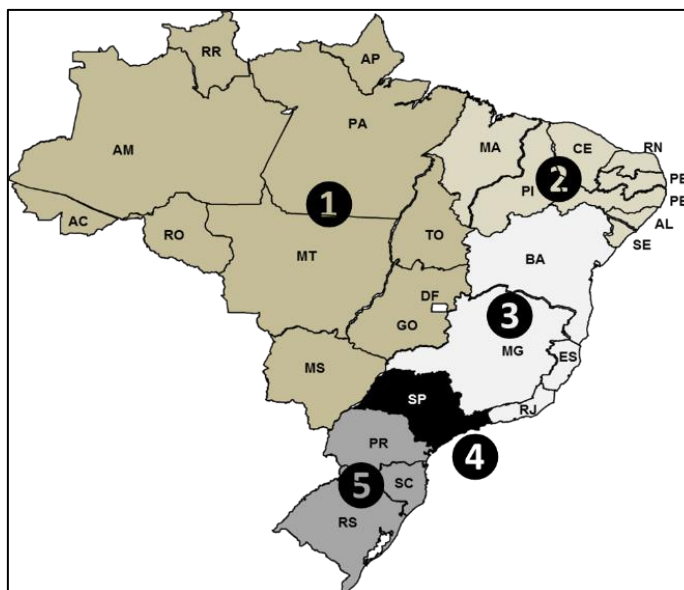
4.1 OUTBOUND LOGISTICS

A logística de distribuição ou *outbound logistics* está associada ao movimento de material de um ponto de produção ou armazenagem até o cliente, e também incluindo o retorno dos produtos em bom ou mau estado como parte deste processo (BERTAGLIA, 2009).

A distribuição de peças para reposição no Brasil, foi segmentada conforme a Figura 1 abaixo em 5 grandes regiões, de acordo com os pontos de entrega atendidos por 5 transportadoras.



Figura 1 – Mapa Brasil dividido por regiões de atendimento



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

4.2 SITUAÇÃO ATUAL

Devido à grande extensão do território brasileiro, e o longo prazo para atendimento aos clientes das regiões 1, 2 e 5 bem como a logística reversa, delimitou-se que, com base nos critérios definidos pela empresa ABC, apenas alguns concessionários localizados nas regiões e estados abaixo:

- ③: Rio de Janeiro (7 concessionários) e Minas Gerais (9 concessionários) e
- ④: São Paulo (44 concessionários).

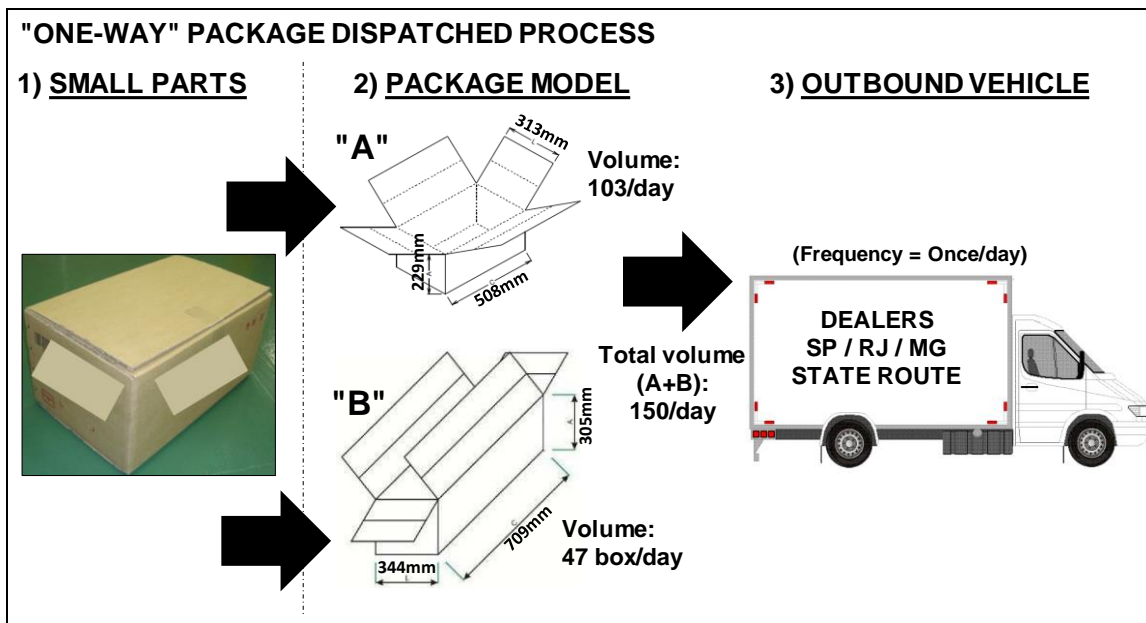
Sendo assim, os 60 pontos de entrega foram contextualizados nesta pesquisa para a substituição das caixas “one-way” por caixa retornáveis.

Na operação atual são utilizados 14 tipos de embalagens de papelão “one-way”, porém foram considerados apenas os 2 modelos com o maior volume de consumo para este estudo, as embalagens denominadas neste estudo como “A” e “B”.

Os dados demonstraram que na situação atual todos os volumes de peças pequenas são despachados diariamente com embalagens de papelão, sendo os volumes e fluxos conforme Figura 2 abaixo.



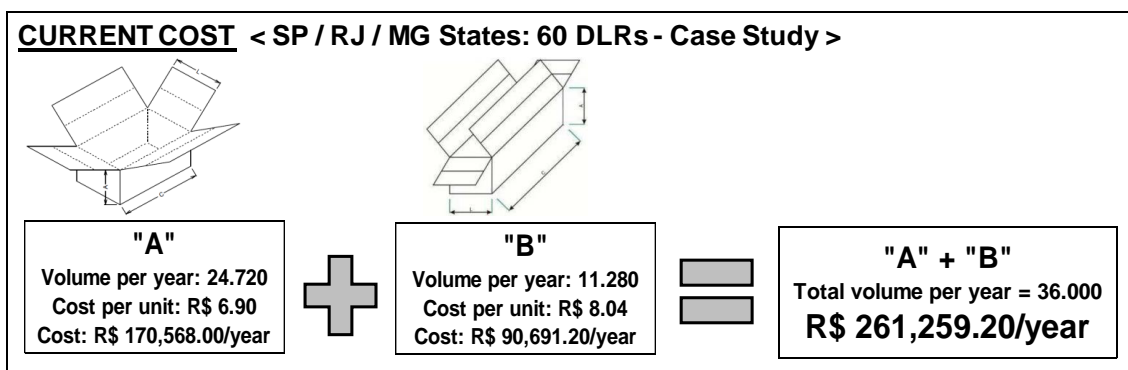
Figura 2 – Situação atual da distribuição com embalagens “one-way”



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Considerando os 240 dias de despacho por ano e os respectivos custos de aquisição de cada modelo, a Figura 3 demonstra um resumo dos volumes e valores envolvidos na operação com caixas de papelão “one-way”.

Figura 3 – Custo e volumes da situação atual



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

4.3 SITUAÇÃO PROPOSTA

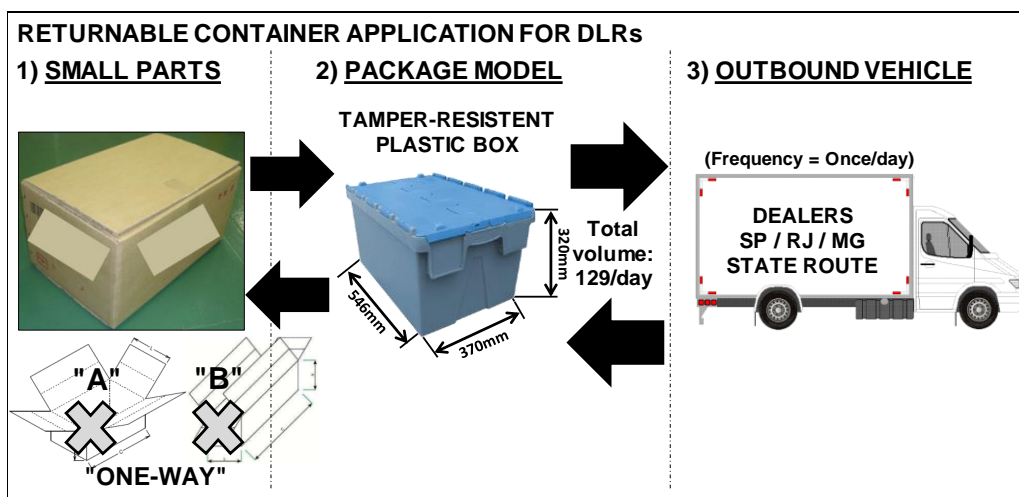
De acordo com a Figura 3, a proposta para substituir os 2 tipos de caixas de papelão “one-way” “A” e “B” por apenas 1 modelo de caixa retornável de plástico denominado



de "C", sendo esta caixa com um volume e ocupação suficiente para substituir os 2 modelos anteriores.

A Figura 4 abaixo demonstra este novo fluxo, bem como o novo volume envolvido.

Figura 4 – Situação proposta da distribuição com embalagens retornáveis



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Considerando os mesmos 240 dias de despacho por ano, o custo de aquisição do novo modelo, o custo da logística reversa e de substituição de eventuais caixas danificadas e/ou extraviadas, chega-se a um custo final e comparativo com a situação atual, demonstrados na Figura 5 abaixo.

Figura 5 – Comparativo de custos ("one-way" x retornável)

1 CURRENT SITUATION <"A" + "B" ONE-WAY> TOTAL COST/YEAR	2 PROPOSAL SITUATION <"C" RETURNABLE> TOTAL COST/YEAR	COST COMPARISON CURRENT x PROPOSAL
Total volume & cost / year: "A": 24.720 units & R\$ 170,568.00 "B": 11.280 units & R\$ 90,691.20 TOTAL cost / year : R\$ 261,259.20	Total volume / day: 871 (Round Trip + Inventory) (a) Box acquisition cost / year: R\$ 66,892.20 (b) Box replacement (5%): R\$ 3,388,00 (c) Logistics impact (reverse): R\$ 83,390.40 TOTAL cost / year: (a) + (b) + (c) R\$ 153,670.60	1 ONE-WAY: R\$ 261,259.20 2 RETURNABLE: R\$ 153,670.60 Cost reduction (2 - 1): - R\$107,588.60 ↓ 41.18%

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Com base na tabela comparativa de custos da Figura 5, pode-se concluir que com a utilização da embalagem retornável de plástico ao invés de caixa de papelão, obtém-se um ganho de R\$ 107,588.60 no primeiro ano, ou seja, uma redução de 41.18%



comparado ao custo anual atual, descontando o investimento inicial demonstrado na coluna 2.

É possível calcular os ganhos financeiros para os próximos 5 anos, a partir dos dados apresentados na figura 5. Considerando que o investimento inicial é descontado já no primeiro ano, e o ganho neste mesmo período fica em R\$ 107.588,60.

Para os 4 anos seguintes, os valores do investimento inicial não serão descontados, como: (b) *box replacement*: R\$ 3,388.00, e (c) *logistics impact (reverse)* R\$ 83,390.40. Portanto, teremos: o valor total das caixas de papelão “one-way” (a) 261,259.20 – (b) *box replacement* R\$ 3,388.00 - (c) *logistics impact (reverse)* R\$ 83,390.40 = R\$ 174,480.80 de ganho para o segundo, terceiro, quarto e quinto ano consecutivamente.

Entretanto, não somente ganhos financeiros são possíveis, mas sim uma grande contribuição com o meio ambiente, por meio da redução do consumo de papelão no processo de fabricação e utilização das caixas “one-way”.

Tabela 1 – Redução consumo anual de papelão em kg

Box type	Volume/year	Unit weight	Total weight
"A"	24,720	1	24,720
"B"	11,280	1	11,280
TOTAL:			36,000

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

5 CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à alta competitividade do setor automotivo brasileiro, o processo de melhoria continua na cadeia de logística reversa tem se tornado um fator crucial para o sucesso das empresas.



O fator sustentabilidade tem sido considerado como elemento fundamental nas operações, onde a sua adequada aplicação pode agregar valores nos resultados das empresas.

Desta forma, pode-se observar com base nos resultados apresentados neste estudo, a existência de ganho já no primeiro ano de R\$ 107.588,69, o equivalente a 41,18% de redução dos custos e também, uma economia ambiental do consumo de 36 toneladas de papelão por ano com a substituição das embalagens “one-way” pelas retornáveis, obtendo-se significativos ganhos financeiros e ambientais.

Pode-se assim confirmar a contribuição da estratégia da embalagem retornável como um procedimento importante na viabilização da ação sustentável nos processos logísticos empresariais.

Por outro lado, os resultados obtidos na presente pesquisa, também evidenciaram a viabilidade financeira da substituição das embalagens “one-way” pelas retornáveis sem comprometer a qualidade nos processos de distribuição de peças para concessionários automotivos, sendo possível diminuir de maneira expressiva o consumo de papelão neste processo.

Outrossim, o estudo limitou-se a apenas dois tipos de embalagens, denominadas “A” e “B” e em um fluxo logístico específico de distribuição de peças para reposição nas regiões 3 e 4. Entretanto, torna-se necessária a ampliação da presente pesquisa para todas as cinco regiões, integrando o “*supply chain*” em nível nacional, para assim identificar novas oportunidades de melhorias e ganhos na substituição das embalagens “one-way” por retornáveis.

Não existe uma solução única para gerenciar o desperdício de embalagens. A melhor combinação de opções depende das condições locais, especialmente a demografia e o grau de investimento feito nos modernos sistemas de processamento. Determinar a melhor combinação de opções para gerenciar o desperdício de embalagens exige, portanto, uma análise detalhada caso a caso, onde as avaliações do ciclo de vida podem oferecer um suporte de decisão valioso.

Notou-se desta forma que a ampliação da estratégia para outros setores logísticos e para outras operações poderia acarretar outras economias e assim adicionar novos valores aos processos da empresa no seu âmbito global.

REFERÊNCIAS

AAKER, David A.; KUMAR, Vineet; DAY, George S. **Marketing research**. John Wiley & Sons, 1995.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2017a). Dados Estatísticos. Disponível em:<<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>. Acesso: 08 set. 2017.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2017b). Anuário das Indústrias Automobilísticas Brasileiras. Disponível em:<<http://www.anfavea.com.br/anuarios.html>>. Acesso: 06 set. 2017.

BERTAGLIA, Paulo Roberto.. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2009.

British Standards Organisation (2006). BS 8900 – Guidance for Managing Sustainable Development. London: British Standards Organisation, Disponível em:<<http://www.bsi-global.com/Shop>>. Acesso: 30 de Agosto, 2017.

BRYMAN, Alan et al. **Research methods and organization studies**. Routledge, 2003.

CAUCHICK, M. P. A. et al. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. **Editora Campus–Rio de Janeiro–2010**, 2012.

CEN (2003). EN-13437:2003 Packaging and material recycling – Criteria for recycling methods – Description of recycling processes and flow chart. Disponível em:< <http://www.cen.eu/cenorm/index.htm>>. Acesso: 15 de Setembro, 2017.

CEN (2004). EN 13429:2004 Packaging – Reuse. Disponível em:<<http://www.cen.eu/cenorm/index.htm>>. Acesso: 15 de Setembro, 2017.

DI SERIO, Luiz Carlos; SAMPAIO, Mauro; FARIAS PEREIRA, Susana Carla. A evolução dos conceitos de logística: um estudo na cadeia automobilística no Brasil. **RAI-Revista de Administração e Inovação**, v. 4, n. 1, 2007.

Conseil National de l'Emballage – French Packaging Council (2008). Taking Account of the Environmental Requirements in the Design and Manufacture of Packaging in France. Disponível em:<<http://www.conseil-emballage.org/taking-into-account->

environmental-requirements-in-the-design-and-manufacture-of-packaging/?lang=en>

Acesso: 15 de Setembro, 2017.

Eco Emballages (2007). Resource Saving from Recycling. Levallois-Perret (France): Eco Emballages. Disponível em:<<http://www.ecoemballages.fr/le-tri-des-emballages/du-recyclage-au-recycle/>>. Acesso: 15 de Agosto, 2017.

ELKINGTON, John. Cannibals with forks. **The triple bottom line of 21st century**, 1997.

Energy Information Administration (2006). *Recycling Aluminium*. Washington D.C.: Energy Information Administration (USA). Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/saving/recycling/solidwaste/metals.html>> Acesso: 15 de Setembro, 2017.

ERLÖV, Lars; LÖFGREN, Cathrine; SÖRÅS, Anders. **Packaging: A tool for the prevention of environmental impact**. Packforsk, 2000.

European Parliament and Council . (1994). Directive 94/62/EC. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31994L0062&from=EN>> Acesso: 15 de Setembro, 2017.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. Gestão de custos logísticos. **São Paulo: Atlas**, p. 147-161, 2005.

Federal Office of the Environment (2007). *PET Recycling*. Bern: Federal Office of the Environment Switzerland). Disponível em: <http://www.bafu.admin.ch/abfall/01495/01498/01503/index.html?lang=en#sprungmarke3_14>. Acesso: 15 de Setembro, 2017.

FINKBEINER, Matthias et al. Towards life cycle sustainability assessment. **Sustainability**, v. 2, n. 10, p. 3309-3322, 2010.

INCPEN (1995). Packaging Reduction – Doing More With Less. Disponível em: <<https://www.linpacpackaging.com/files/packreduction.pdf>>. Acesso: 1 de Setembro, 2017.

KUHLMAN, Tom; FARRINGTON, John. What is sustainability?. **Sustainability**, v. 2, n. 11, p. 3436-3448, 2010.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade.**

Pearson Prentice Hall, 2003.

PEREIRA, A.C.; DA SILVA, G.Z. & CARBONARI, M.E.. Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente. Editora Saraiva, 2012.

PHILIPPI JR, A.; SAMPAIO, C.A.C. & FERNANDES, V. Gestão Empresarial e Sustentabilidade. Barueri, SP: Manole,2017.

KOOIJMAN, Jan M. Environmental assessment of food packaging: impact and improvement. Packaging technology and science, v. 7, n. 3, p. 111-121, 1994.

MADI, L. F. The Importance of Packaging in the Distribution of Fresh Fruits and Vegetables in Latin America. Institute of food technology, 1984.

NETO, Mário Sacomano; PÍRES, Sílvio Roberto Ignacio. Organização da produção, desempenho e inovações na cadeia de suprimentos da indústria automobilística brasileira. Revista de Ciências da Administração, v. 9, n. 19, p. 34, 2007.

BUSSER, S.; STEINER, R. & JUNGBLUTH N. LCA of Packed Food Products. Brussels: ESU Services Ltd. for Flexible Packaging Europe, 2008.

VAZ, Caroline Rodrigues; RAUEN, Tania Regina Shoeninger; LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas. Sustainability and Innovation in the Automotive Sector: A Structured Content Analysis. Sustainability, v. 9, n. 6, p. 880, 2017.

WU, Hongteng et al. Three-stage heuristic algorithm for three-dimensional irregular packing problem. Applied Mathematical Modelling, v. 41, p. 431-444, 2017.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: Planejamento e método. 2ªed. Tra. Daniel Grassi. Porto Alegre-Rio Grande do Sul: Bookman, 2001.

World Health Organization. Nutrition: Facts and Hope. Geneva: World Health Organization,1984.

IMPACTOS CAUSADOS PELA UTILIZAÇÃO DO JUST-IN-TIME: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA DE ARTIGOS PUBLICADOS NOS ÚLTIMOS 8 ANOS

Luiz Teruo Kawamoto Júnior

Clayton de Oliveira Pires

Adriano Maniçoba da Silva

Waltraudi Orchulhak Kawamoto

Enio Fernandes Rodrigues

Resumo: a logística responde por parcela significativa dos custos de uma empresa e pode ser responsável tanto pela fidelização dos clientes ao dar uma resposta rápida às suas necessidades, bem como ser uma fonte de reclamações, quando há falhas na entrega ou falta de estoques, e o *just-in-time* é uma ferramenta que pode ser decisiva no atingimento do sucesso do processo de logística. O objetivo desta pesquisa é detectar os impactos do uso da técnica do *just-in-time*. Foi realizada revisão bibliográfica sistematizada a fim de catalogar todos os possíveis impactos causados pelo *just-in-time*, publicados em revistas indexadas nos últimos 8 anos. Os resultados mostram que na maioria das empresas houve melhorias no processo produtivo, mas nenhuma pesquisa mensurou o impacto para outras empresas da cadeia de suprimentos e também para a sociedade. Mesmo em relação aos resultados alcançados pelas empresas que implantaram o sistema, poucos artigos abordaram medições de resultados pré e/ou pós testes, limitando-se a mostrar vantagens teóricas. Os poucos artigos que fizeram as medições encontraram resultados pequenos.

Palavras chaves: *just-in-time*; cadeia produtiva; logística.

Abstract: Summary: logistics accounts for a significant portion of a company's costs and can be responsible for both customer loyalty and rapid response to its needs, as well as being a source of complaints, when there are failures in delivery or lack of

inventory, and Just-in-time is a tool that can be decisive in achieving the success of the logistics process. The objective of this research is to detect the impacts of using the just-in-time technique. A systematized bibliographical review was carried out to catalog all the possible impacts caused by just-in-time, published in journals indexed in the last 8 years. The results show that in most companies there were improvements in the production process, but no research measured the impact to other companies in the supply chain and also to society. Even with regard to the results achieved by the companies that implemented the system, few articles addressed pre and / or post-test results, but only showed theoretical advantages. The few articles that made the measurements found small results.

Keywords: just-in-time; productive chain; logistics.

Resumen: logística responde por una parte significativa de los costos de una empresa y puede ser responsable tanto por la fidelización de los clientes al dar una respuesta rápida a sus necesidades, así como ser una fuente de quejas, cuando hay fallas en la entrega o falta de stocks, y El just-in-time es una herramienta que puede ser decisiva en el logro del éxito del proceso de logística. El objetivo de esta investigación es detectar los impactos del uso de la técnica del just-in-time. Se realizó una revisión bibliográfica sistematizada a fin de catalogar todos los posibles impactos causados por el just-in-time, publicados en revistas indexadas en los últimos 8 años. Los resultados muestran que en la mayoría de las empresas hubo mejoras en el proceso productivo, pero ninguna encuesta midió el impacto para otras empresas de la cadena de suministros y también para la sociedad. Incluso en relación a los resultados alcanzados por las empresas que implantaron el sistema, pocos artículos abordaron mediciones de resultados pre y / o post pruebas, limitándose a mostrar ventajas teóricas. Los pocos artículos que hicieron las mediciones encontraron resultados pequeños.

Palabras claves: just-in-time; cadena productiva; Logística.

1 INTRODUÇÃO

A Logística responde por parcela significativa dos custos de uma empresa e pode ser responsável tanto pela fidelização dos clientes ao dar uma resposta rápida às suas necessidades, bem como ser uma fonte de reclamações, quando há falhas na entrega ou falta de estoques, e o *just-in-time* é uma ferramenta que pode ser decisiva no atingimento do sucesso do processo de logística.

O *just-in-time* surgiu no Japão na década de 70 como um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos da Toyota com o mínimo tempo ou atraso. O sistema consiste em puxar a produção a partir da demanda, produzindo em cada estágio somente os itens necessários, nas quantidades necessárias e no momento necessário (NOGUEIRA, 2012).

Wanke (2010) completa que as raízes do *just-in-time* remontam à situação das empresas japonesas devastadas pela segunda guerra mundial que sofriam com fortes restrições de caixa e não suportavam um grande número de dias de produto parado em estoque. O *just-in-time* nasceu em função de restrições de capital de giro.

A produção enxuta é um conjunto integrado de atividades projetado para obter uma produção de alto volume usando um mínimo de estoques de matérias-primas, estoques em processos e produtos acabados. As peças chegam à próxima estação de trabalho “na hora certa” (*just-in-time*), são completadas e passam rapidamente pela operação. O *just-in-time* também é baseado na lógica de que nada será produzido até que seja necessário. A necessidade da produção é criada somente mediante a demanda real pelo produto. (JACOBS e CHASE, 2009).

Wanke (2010) diz que uma vantagem do *just-in-time* é o aumento do retorno sobre o investimento, pois permite menor uso de capital de giro, já que as compras são fracionadas no tempo.

Segundo Nogueira (2012) as vantagens do *just-in-time* são diminuição dos custos com estoque; melhoria na eficiência da produção; melhoria na qualidade; é um eficiente sistema de puxar a produção; e permite a melhoria no relacionamento com os fornecedores.

Outra vantagem do *just-in-time*, citado por wanke (2010), é que na indústria, os estoques são um recurso utilizado para esconder ineficiências nos processos de

produção e de distribuição, portanto ao implementar o sistema, é possível perceber erros de processos e corrigi-los.

Porém a ferramenta também pode trazer problemas e limitação ao ser implantada.

Segundo Nogueira (2012) as desvantagens do *just-in-time* são: pode resultar em ociosidade do empregado ao esperar por peças; pode diminuir a produtividade; pode proporcionar reação lenta às mudanças na demanda com faltas de produtos para clientes; ignora as informações sobre as previsões de demanda; provoca necessidade de mudanças rápidas por parte dos fornecedores, que muitas vezes não estão preparados; e aumento na responsabilidade dos fornecedores.

Segundo Wanke (2012) as desvantagens do *just-in-time* pode ser subestimadas pois os custos extras provocados pelo sistema é de mais difícil identificação e estimação, como por exemplo, uma perda de venda por não ter o produto disponível.

O sistema *just-in-time* precisa de demanda estável, difícil de se obter por causa das oscilações do mercado. E quanto maior a instabilidade do mercado maior será a necessidade de aumentar estoques (PAOLESCHI, 2011)

Existem vários trabalhos analisando o *just-in-time*, sempre do ponto de vista de uma empresa, como Peinado e Graeml (2014) e Jabbour et al (2013) em indústrias automotivas, Bartz Weise, e Ruppenthal (2013) na manufatura de equipamentos agrícolas, e Paschoal e Castilho (2010) na gestão de materiais em um hospital universitário.

Tantos as pesquisas teóricas sobre vantagens e desvantagens do *just-in-time*, como as pesquisas em situações práticas em uma empresa, ou em um ramo empresarial, focam somente os resultados para a empresa que implantou o sistema. Porém é necessário verificar o impacto para outras empresas da cadeia de suprimentos e também para a sociedade.

2 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é detectar os impactos do uso da técnica do *just-in-time* na literatura nos últimos 8 anos.

3 MÉTODO

A pesquisa será revisão bibliográfica sistemática a fim de catalogar todos os impactos causados pelo *just-in-time*.

Segundo Rother (2007) Os trabalhos de revisão sistemática, são trabalhos originais, porque além de utilizar como fonte os dados a literatura sobre determinado tema, são elaborados com rigor metodológico.

Segundo Galvão e Pereira (2014) ao pesquisar um assunto, é comum encontrar resultados contraditórios. Uma forma de esclarecê-las é utilizar estudos de melhor qualidade sobre o assunto. Para isso existe a revisão sistemática da literatura. Trata-se de um tipo de pesquisa que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis.

Segundo Rother (2007) os artigos de revisão bibliográfica são uma forma de pesquisa que utilizam fontes de informações bibliográficas para obtenção de resultados de pesquisas dos outros autores, com o objetivo de fundamentar teoricamente um determinado objetivo.

De acordo com Galvão e Pereira (2014) as revisões sistemáticas são estudos secundários, que têm nos estudos primários sua fonte de dados. Os estudos primários são os artigos científicos que relatam os resultados de pesquisa em primeira mão.

Depois de definido o objetivo da pesquisa foi utilizada a palavra-chave *just-in-time* tanto em português como inglês em buscas nos portais SCIELO e PERIÓDICOS CAPES.

Depois foram selecionados artigos que continham resultados práticos da implementação do *just-in-time*.

Em seguida foram extraídos dados e avaliados a qualidade do método das pesquisas. Segundo Rother (2007) na avaliação crítica dos estudos são determinados critérios para determinar a validade dos estudos selecionados. Essa avaliação crítica permite determinar quais estudos foram ser utilizados na revisão.

Depois de feita a revisão bibliográfica, foi feita uma tabela resumo dos artigos.

E por fim, a escrita a conclusão, os agradecimentos, e a lista de referências.

4 REVISÃO TEÓRICA

4.1 ARTIGOS NACIONAIS SOBRE IMPACTOS CAUSADOS PELO JUST-IN-TIME

Segundo pesquisa de Graeml e Csillag (2009), as grandes empresas que participaram da pesquisa usam *just-in-time* em maior proporção do que as menores, embora a diferença não seja tão significativa. Entre as médias empresas, 26,1% o fazem enquanto as pequenas empresas usam *just-in-time* menos frequentemente (apenas 11,8% usam *just-in-time*). Outra constatação é que as empresas pesquisadas estão mais preocupadas com a possibilidade de fornecer personalização do produto e/ou serviço do que com a necessidade de adotar técnicas de fabricação que permitiriam que isso acontecesse de forma mais eficiente, talvez já percebendo mudanças no comportamento de seus clientes e estejam tentando responder a novas demandas, sem refletir mais profundamente sobre as consequências da adaptação aos seus processos produtivos.

Pesquisa de Torres Júnior (2010) na Toyota apresenta aspectos muito mais amplos do que métodos e ferramentas para soluções de problemas. As entrevistas demonstraram que os ex-executivos entendem essas ferramentas embutidas em um contexto de processo de decisão padronizado. O processo leva em conta objetivos, valores, coleta de dados, identificação de alternativas, que se diferenciam em relação ao modelo tradicional por apresentarem uma estrutura dentro da estrutura da empresa, isto é, uma estrutura metadecisória embutida no modelo organizacional enxuto, subjacente ao processo decisório.

Segundo Guerreiro e Soutes (2013) 72,81% dos respondentes de sua pesquisa afirmaram concordar com as ações e indicadores avaliados, ou seja, há um alinhamento das estratégias das empresas para que elas consigam alcançar o cliente antes que a concorrência, e de maneira confiável; o percentual de concordância às ações e indicadores de Gestão do Abastecimento Baseada em Tempo foi de 79,12% dos respondentes; o percentual de concordância com a utilização das práticas da Gestão da Distribuição Baseada em Tempo foi de 81,7% dos respondentes; mas não foi possível afirmar que as empresas que mais valorizam a gestão baseada no tempo apresentam resultados econômicos superiores às demais empresas.

Também segundo Guerreiro e Soutes (2013) as empresas da amostra que operam no Brasil valorizam a gestão em tempo, pois os respondentes afirmaram concordar com a utilização de 78,58% das práticas e indicadores relacionados à Gestão Baseada no Tempo. Outro resultado que se destacou foi o fato de que 17% dos respondentes afirmaram que o rápido tempo de resposta ao cliente não influencia um prêmio no preço.

Segundo Paschoal e Castilho (2010) em uma Implementação do sistema de gestão de materiais informatizado do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, foi utilizado o sistema *just-in-time*, e foi demonstrado que comparando o consumo e o estoque de materiais do SGM em relação ao sistema tradicional, houve uma diminuição da quantidade consumida e do custo dos materiais estocados no Centro Cirúrgico. No entanto, é fundamental a realização de mais estudos sobre o Sistema de Gestão de Materiais.

Segundo Glaser-Segural, Peinado e Graeml (2011) os resultados de uma pesquisa do tipo *survey*, realizada com gerentes industriais de 248 empresas comparando a situação na Argentina, Brasil e Romênia, na qual foram investigados aspectos culturais com potencial influência sobre o grau de sucesso da implantação de sistemas de produção enxuta, e descobriu-se uma tímida adoção dos padrões. A "redução do tamanho dos lotes de produção" mostrou-se positivamente percebida pelos respondentes. Por outro lado, a baixa pontuação da escala dos "incentivos aos funcionários" indica que as recompensas pelas contribuições dos funcionários à melhoria dos processos não são praticadas na extensão que os respondentes consideram razoável. Os resultados também mostram que a mais importante lacuna para a prática do nos países pesquisados consiste na comunicação e nas práticas de abastecimento, tanto internamente como com fornecedores externos.

Segundo Duarte et. al. (2011), em sua pesquisa foram pesquisadas a relação entre as práticas operacionais de gestão da qualidade, *just-in-time*, certificação ISO e terceirização de serviços nos resultados de rentabilidade e crescimento do desempenho financeiro. Foram utilizadas 1200 empresas em São Paulo. Os resultados não apoiam a existência de uma relação positiva com o desempenho financeiro. Não foi encontrada uma relação positiva entre as práticas operacionais e o desempenho financeiro mesmo utilizando uma amostra de 1.200 empresas. Os efeitos podem ser muito pequenos para serem detectados mesmo com uma grande amostra.

Outra alternativa é que o impacto dessas práticas no desempenho pode ser dependente de outros fatores. E o impacto sobre o desempenho pode depender do desenvolvimento de capacidades mais complexas e não apenas do resultado da adoção da prática. A única variável mostrando relações negativas consistentes com rentabilidade e crescimento foi o nível de terceirização.

De acordo com Peixoto e Bastos (2012) entrevistas telefônicas com diretores ou gerentes de produção de 220 empresas industriais com mais de 150 empregados, localizadas em todo o Brasil, revelou que o *Just-In-Time* é uma prática considerada inovadora, recente e de uso moderado. Ela focaliza a redução de custos, sendo de grande eficácia no que se propõe. É também avaliada como produtora de elevada melhoria de qualidade.

Segundo Jabbour et. al. (2013) a manufatura enxuta relaciona-se positivamente ao desempenho operacional do setor, mas essa relação é fraca, embora positiva e estatisticamente válida; todas as práticas de manufatura enxuta analisadas foram verificadas na prática, com destaque para a variável "melhoria contínua", que apresentou maior média, e para a correlação entre a adoção de *Kanban* e *Just-in-time*.

4.2 ARTIGOS INTERNACIONAIS SOBRE IMPACTOS CAUSADOS PELO JUST-IN-TIME

Segundo Sciara et.al. (2017), embora a logística *just-in-time* tenha sido amplamente empregada na indústria automotiva há muito tempo, mais recentemente, tem havido uma tendência de apertar ainda mais esta situação para a justa-sequência. Os processos de logística modernos devem, portanto, também incorporar etapas adicionais para classificar as peças necessárias na montagem final e entregá-las de maneira muito pontual. Para enfrentar estes desafios colocados à logística de produção na fábrica, muitos produtores de automóveis implementaram o chamado conceito de supermercado, que são áreas de logística descentralizada na loja, onde as peças para as estações de montagem próximas são armazenadas intermediariamente.

Segundo Emde, Flidner e Boysen (2011) a indústria automotiva instalou os chamados supermercados em suas fábricas para alimentar peças para linhas de

montagem de forma flexível e *just-in-time*. Testes computacionais mostram que os procedimentos funcionam muito bem em instâncias de tamanho realista. Os resultados sugerem que os horários (quase) ótimos superam em muito as entregas ad-hoc não planejadas induzidas seguindo cegamente os sinais *kanban*. A aderência estrita ao princípio de puxar pode levar a um número excessivamente grande de entregas, juntamente com problemas associados e custo de transporte - ou inventários bastante inchados, como indicaram os testes. Embora um determinado número de entregas seja necessário para abastecer o supermercado de forma viável, aumentar o número de remessas muito além desse ponto é provavelmente inútil. O estudo mostrou que o benefício marginal das corridas de suprimentos adicionais diminui rapidamente, diminuindo o trabalho em processo.

De acordo com Malakouti, Rezaei e Shahijan (2017) as relações com os fornecedores, a gestão de recursos, e a metodologia *just-in-time* influenciam positivamente a gestão da produção, enquanto que o estilo de gestão participativa não é um preditor para uma gestão eficaz.

Segundo Li et. Al. (2017) O problema de balanceamento de linha de montagem em forma de U tipo 2 (UALBP-2) é um problema importante em muitos fabricantes *just-in-time*, mas atualmente não existe um algoritmo eficiente e popular. Uma nova abordagem heurística baseada em múltiplas regras e um modelo de programação inteira foi proposta para resolver este problema. Os resultados computacionais mostram bom desempenho em eficiência e eficácia em comparação com a programação inteira. Os resultados computacionais de dezoito exemplos, incluindo 121 instâncias, mostram que as regras de troca de tarefas melhoram significativamente a precisão computacional da heurística tradicional.

Segundo Horta, Coelho e Relvas (2016) o setor da indústria de retalho é um dos mais competitivos e onde cada empresa tem de melhorar as suas operações numa base diária para permanecer competitiva. O objetivo para chegar à entrega *just-in-time* exige que os centros de distribuição se readaptem a essa realidade. A maior parte da literatura em design de layout de armazém é focada em armazéns tradicionais, onde o foco principal é no armazenamento de produtos e *picking*. No entanto, quando operando em um *cross-docking*, novas abordagens são necessárias para planejar o layout interno do armazém. Os resultados mostraram que a distância

percorrida no armazém pode ser reduzida em mais de 2000 km por mês, apenas reatribuindo as lojas a diferentes locais.

5 RESULTADOS

A revisão bibliográfica sistemática encontra-se listada na Tabela 1.

Tabela 1 – revisão sistemática sobre o just-in-time nos últimos 8 anos.

Ano	Autor(es)	Nacional/ Internacional	Resultados
2009	Graeml e Csillag	Nacional	As grandes empresas que participaram da pesquisa usam <i>just-in-time</i> em maior proporção do que as menores, embora a diferença não seja tão significativa. Entre as médias empresas, 26,1% o fazem enquanto as pequenas empresas usam <i>just-in-time</i> menos frequentemente (apenas 11,8% usam <i>just-in-time</i>). Outra constatação é que as empresas pesquisadas estão mais preocupadas com a possibilidade de fornecer personalização do produto e/ou serviço do que com a necessidade de adotar técnicas de fabricação que permitiriam que isso acontecesse de forma mais eficiente.
2010	Torres Júnior	Nacional	A Toyota apresenta aspectos muito mais amplos do que métodos e ferramentas para soluções de problemas. As entrevistas demonstraram que os ex-executivos entendem essas ferramentas embutidas em um contexto de processo de decisão padronizado. O processo leva em conta objetivos, valores, coleta de dados, identificação de alternativas, que se diferenciam em relação ao modelo tradicional por apresentarem uma estrutura dentro da estrutura da empresa, isto é, uma estrutura metadecisória embutida no modelo organizacional enxuto, subjacente ao processo decisório.

2010	Paschoal e Castilho	Nacional	Em uma Implementação do sistema de gestão de materiais informatizado do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, foi utilizado o sistema <i>just-in-time</i> , e foi demonstrado que comparando o consumo e o estoque de materiais do SGM em relação ao sistema tradicional, houve uma diminuição da quantidade consumida e do custo dos materiais estocados no Centro Cirúrgico.
2011	Emde Flidner e Boysen	Internacional	A indústria automotiva instalou os chamados supermercados em suas fábricas para alimentar peças para linhas de montagem de forma flexível e <i>just-in-time</i> . Testes computacionais mostram que os procedimentos funcionam muito bem em instâncias de tamanho realista. Os resultados sugerem que os horários (quase) ótimos superam em muito as entregas ad-hoc não planejadas induzidas seguindo cegamente os sinais <i>kanban</i> .
2011	Duarte et. al.	Nacional	Foram pesquisadas a relação entre as práticas operacionais de gestão da qualidade, <i>just-in-time</i> , certificação ISO e terceirização de serviços nos resultados de rentabilidade e crescimento do desempenho financeiro. O impacto sobre o desempenho pode depender do desenvolvimento de capacidades mais complexas e não apenas do resultado da adoção da prática. Os resultados não apoiam a existência de uma relação positiva com o desempenho financeiro.
2011	Glaser-Segural, Peinado e Graeml	Nacional	os resultados de uma pesquisa do tipo <i>survey</i> , realizada com gerentes industriais de 248 empresas comparando a situação na Argentina, Brasil e Romênia, na qual foram investigados aspectos culturais com potencial influência sobre o grau de sucesso da implantação de sistemas de produção enxuta, e descobriu-se uma tímida adoção dos padrões. A "redução do tamanho dos lotes de produção" mostrou-se positivamente percebida pelos respondentes. Por outro lado, a baixa pontuação da escala dos "incentivos aos funcionários" indica que as recompensas pelas contribuições dos funcionários à melhoria dos processos não são praticadas na extensão que os respondentes consideram razoável.

2012	Peixoto e Bastos	Nacional	Entrevistas telefônicas com diretores ou gerentes de produção de 220 empresas industriais com mais de 150 empregados, localizadas em todo o Brasil, revelou que o <i>just-in-time</i> (é uma prática considerada inovadora, recente e de uso moderado).
2013	Gerreiro e Soutes	Nacional	72,81% dos respondentes de sua pesquisa afirmaram concordar com as ações e indicadores avaliados, ou seja, há um alinhamento das estratégias das empresas para que elas consigam alcançar o cliente antes que a concorrência, e de maneira confiável; o percentual de concordância às ações e indicadores de Gestão do Abastecimento Baseada em Tempo foi de 79,12% dos respondentes; o percentual de concordância com a utilização das práticas da Gestão da Distribuição Baseada em Tempo foi de 81,7% dos respondentes; mas não foi possível afirmar que as empresas que mais valorizam a gestão baseada no tempo apresentam resultados econômicos superiores às demais empresas
2013	Jabbour et. al.	Nacional	A manufatura enxuta relaciona-se positivamente ao desempenho operacional do setor, mas essa relação é fraca, embora positiva e estatisticamente válida.
2016	Horta, Coelho e Relvas	Internacional	O setor da indústria de retalho é um dos mais competitivos e onde cada empresa tem de melhorar as suas operações numa base diária para permanecer competitiva. O objetivo para chegar à entrega <i>just-in-time</i> exige que os centros de distribuição se readaptem a essa realidade.
2017	Malakouti, Rezaei e Shahijan	Internacional	As relações com os fornecedores, a gestão de recursos, e a metodologia <i>just-in-time</i> influenciam positivamente a gestão da produção, enquanto que o estilo de gestão participativa não é um preditor para uma gestão eficaz.
2017	Sciara et.al.	Internacional	Embora a logística <i>just-in-time</i> tenha sido amplamente empregada na indústria automotiva há muito tempo, mais recentemente, tem havido uma tendência de apertar ainda mais esta situação para a justa-sequência. Os processos de logística modernos devem, portanto, também incorporar etapas adicionais para classificar as peças necessárias na montagem final e entregá-las de maneira muito pontual.

2017	Li et. Al.	Internacional	O problema de balanceamento de linha de montagem em forma de U tipo 2 (UALBP-2) é um problema importante em muitos fabricantes <i>just-in-time</i> , mas atualmente não existe um algoritmo eficiente e popular. Uma nova abordagem heurística baseada em múltiplas regras e um modelo de programação inteira foi proposta para resolver este problema. Os resultados computacionais mostram bom desempenho em eficiência e eficácia em comparação com a programação inteira.
------	------------	---------------	---

Fonte: autores.

6 CONCLUSÕES

Foram listados o impactos positivos e negativos causados pelo uso do *just-in-time*, porém em nenhuma pesquisa consta impactos causados para outras empresas da cadeia de suprimentos, nem impactos para a sociedade como os ambientais decorrentes de entregas fracionadas.

Mesmo em relação aos resultados alcançados pelas empresas que implantaram o sistema, poucos artigos abordaram medições de resultados pré e/ou pós testes, limitando-se a mostrar vantagens teóricas.

Os poucos artigos que fizeram as medições encontraram resultados pequenos.

Como sugestão de futuras pesquisas, efetuar pesquisas para obter os dados listados acima: impactos para toda a cadeia de suprimentos e impactos ambientais do *just-in-time*.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais a instituições que permitiram a elaboração desta pesquisa: ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFSP) câmpus Suzano pela concessão de instalações e horas para a pesquisa; e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa na área de Engenharia de Produção e Transportes.

REFERÊNCIAS

BARTH BARTZ, Ana Paula; WEISE, Andreas Dittmar; RUPPENTHAL, Janis Elisa. Aplicação da manufatura enxuta em uma indústria de equipamentos agrícolas.

Ingeniare. Rev. chil. ing., Arica , v. 21, n. 1, abr. 2013 .

DUARTE, André Luís de Castro Moura et al . Operational practices and financial performance: an empirical analysis of Brazilian manufacturing companies. **BAR, Braz. Adm. Rev.**, Curitiba , v. 8, n. 4, p. 395-411, Dec. 2011 .

EMDE, S., FLIDNER, M., BOYSEN, N. Optimally loading tow trains for just-in-time supply of mixed-model assembly lines. **IIE Transactions**. V4, E 2. 2011.

GALVÃO, T. F., PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 23(1):183-184, jan-mar 2014

GLASER-SEGURA, Daniel A.; PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Fatores influenciadores do sucesso da adoção da produção enxuta: uma análise da indústria de três países de economia emergente. **Rev. Adm. (São Paulo)**, São Paulo , v. 46, n. 4, p. 423-436, Dec. 2011 .

GRAEML, Alexandre Reis; CSILLAG, João Mário. Customization in the manufacturing industry: survey results in southeastern Brazil. **JISTEM J.Inf.Syst. Technol. Manag. (Online)**, São Paulo , v. 6, n. 3, p. 395-412, 2009 .

GUERREIRO, Reinaldo; SOUTES, Dione Olesczuk. Práticas de gestão baseada no tempo: um estudo em empresas no Brasil. **Rev. contab. finanç.**, São Paulo , v. 24, n. 63, p. 181-194, Dec. 2013 .

HORTA, M.; COELHO, F.; RELVAS, S. Layout design modelling for a real world just-in-time warehouse. *Computers & industrial engineering* [0360-8352] 2016 vol:101 pg:1 -9

JABBOUR, Ana Beatriz Lopes de Sousa, et al . Análise da relação entre manufatura enxuta e desempenho operacional de empresas do setor automotivo no Brasil. **Rev. Adm. (São Paulo)**, São Paulo , v. 48, n. 4, p. 843-856, Dec. 2013

JACOBS, Robert F., CHASE, Richard B. **Administração da Produção e Operações: O Essencial**. Bookman, 2009.

LI, M.; TANG, Q.; ZHENG, Q.; XIA, X.; FLOUDAS, C. A. A Rules–based Heuristic Approach for the U-Shaped Assembly Line Balancing Problem. *Applied Mathematical Modelling*. 10 January 2017

MALAKOUTI, M.; REZAEI, S.; SHAHIJAN, M. K. Agile supply chain management (ASCM): a management decision-making approach. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* [1355-5855] Malakouti, M yr:2017 vol:29 iss:1 pg:171 -182

NOGUEIRA, Amarildo de Souza. **Logística empresarial: uma visão local com pensamento globalizado**. Atlas, 2012.

PASCHOAL, Maria Lúcia Habib; CASTILHO, Valéria. Implementação do sistema de gestão de materiais informatizado do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo , v. 44, n. 4, p. 984-988, Dec. 2010.

PAOLESCHI Bruno. **Logística Industrial Integrada - Do Planejamento, Produção, Custo e Qualidade à Satisfação do Cliente**, 3. Ed. Erica , 2011.

PASCHOAL, Maria Lúcia Habib; CASTILHO, Valéria. Implementação do sistema de gestão de materiais informatizado do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo , v. 44, n. 4, p. 984-988, Dec. 2010 .

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reais. A PRÁTICA DA GESTÃO DE OPERAÇÕES NAS ORGANIZAÇÕES. **Rev. adm. empres.**, São Paulo , v. 54, n. 5, p. 483-495, Oct. 2014.

PEIXOTO, Adriano de Lemos Alves; BASTOS, Antônio Virgílio Bittencour. Uso e efetividade de práticas de gestão da produção e do trabalho: um survey da indústria brasileira. **REAd. Rev. eletrôn. adm. (Porto Alegre)**, Porto Alegre , v. 18, n. 2, p. 372-399, Aug. 2012 .

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paul. enferm.**, São Paulo , v. 20, n. 2, p. v-vi, June 2007 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002007000200001&lng=en&nrm=iso>. access on 07 June 2017.

SCIARA, G. C.; BJORKMAN, J.; STRYJEWSKI, E.; THORNE, J. Mitigating environmental impacts in advance: Evidence of cost and time savings for transportation projects. *Transportation Research Part D: Transport and Environment. OR Spectrum*. Volume 50, January 2017, Pages 316–326

TORRES JUNIOR, Alvaír Silveira. Metadecisão no modelo de gestão toyotista. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie (Online)**, São Paulo , v. 11, n. 6, p. 6-30, Dec. 2010 .

WANKE., Peter F. **Gerência de operações**: uma abordagem logística. Atlas, 2010.



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

Sueli Ferreira Colona

TÍTULO DO ARTIGO: REDUÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS NA GESTÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS CURVA ABC E SOLVER - ESTUDO DE CASO DE UM OPERADOR LOGÍSTICO EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SÃO PAULO

RESUMO

RESUMO: A atual crise econômica e política brasileira, traz consequências como queda de consumo no mercado interno, redução dos investimentos e de produção por parte das empresas assim como queda do fluxo de mercadorias. Neste contexto os operadores logísticos buscam reduzir custos, melhorar seus processos e alinhar a cadeia de distribuição com as estratégias e demandas das empresas. A Logística de Distribuição, passa a ter um papel relevante, pois da sua eficiência, depende o atendimento aos atuais elevados níveis de desempenho, avaliados pelos clientes no momento da contratação de serviços, e a redução dos custos envolvidos neste processo. Assim o objetivo deste artigo é analisar o processo de distribuição, dos principais clientes de um operador logístico no interior de São Paulo, buscando implementações de melhorias, para redução dos custos operacionais. Foi feito um estudo de caso baseado em hipóteses, para que as evidências fossem comprovadas. A aplicação da programação linear no sistema logístico de distribuição do operador e o uso da curva ABC, resultaram na redução dos custos de transporte e na definição dos clientes prioritários, contribuindo para melhorar o processo de gestão de distribuição deste.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão ; Distribuição; Curva ABC; PL; Solver; Redução; Custos.

ABSTRACT

The current Brazilian economic and political crisis has consequences such as the fall in consumption in the domestic market, the reduction of investments and production by companies as well as the fall in the flow of goods. In this context, logistics operators seek to reduce costs, improve their processes and align the distribution chain with the strategies and demands of companies. The Distribution Logistics has a relevant role because its efficiency depends on meeting the current high levels of performance, evaluated by customers when contracting services, and reducing the costs involved in this process. Thus, the objective of this article is to analyse the distribution process of the main clients of a logistic operator in the interior of São Paulo, seeking implementations of improvements to reduce operating costs. A case study was made based on hypotheses, so that the evidence was proven. The application of linear programming in the logistics distribution system of the operator



and the use of the ABC curve resulted in a reduction in transportation costs and definition of priority customers, contributing to improve the distribution management of this.

KEYWORDS: Management; Distribution; ABC Curve; Linear Programm; Solver; Reduction; Costs.

RESUMEN

Resumen del articulo maximo de 200 palabras.

PALABRAS CLAVE: ; ; ; ; ; ; .



1. INTRODUÇÃO

O atual cenário do país traz muitas instabilidades e incertezas para as empresas tanto de pequeno porte como para as consideradas de grande porte. Estas param de investir, devido à queda de consumo do mercado interno, reduzem suas produções e o fluxo de movimentação de cargas por consequência. Neste contexto a Logística de Distribuição desponta como vantagem competitiva, pois a sua eficiência é relevante, já que pode proporcionar redução de custos e atendimento das expectativas do cliente. Gerenciar a Logística de Distribuição é uma tarefa que exige dedicação e participação de gestores e setores das empresas. Esta importância está associada com o papel relacionamento empresa-cliente, visto que diante do grande universo logístico um dos objetivos mais ambicionados na distribuição, é o produto certo, no lugar certo, na quantidade certa, no tempo certo, no menor custo e satisfazendo as expectativas dos clientes. Para atingir tais objetivos uma das ferramentas utilizadas neste estudo, foi a curva ABC que classificou os principais clientes do operador logístico, priorizando assim esforços no atendimento aos mesmos. Novaes (2007) corrobora este conceito, incorporando: “ao nível de serviço desejado”. Esse componente somado ao fator custo é fundamental para a logística empresarial. Essas variáveis nível de serviço e custos formam o trade-off da logística, pois a redução dos custos implicará provavelmente na redução da qualidade de serviços. A gestão de distribuição tem uma abrangência bastante ampla e envolve diferentes serviços, como dimensionamento, especificação de equipamentos, roteirização, custos, manutenção e renovação veículos, entre outros. Ela representa a atividade de reger, administrar ou gerenciar um conjunto de veículos pertencentes a uma empresa. Esta atividade utiliza o principal meio transporte de cargas no Brasil, o sistema rodoviário, que desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento e economia do país e que opera em regime de livre mercado. Devido a este fator cabe a gestão de distribuição, no que diz respeito a frota de veículos, atentar e obedecer a algumas leis específicas, entre as quais a Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007, que dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração. Para o exercício dessa atividade de transporte rodoviário de cargas, em regime de livre concorrência, o transportador depende de prévia inscrição no Registro Nacional de Transportadores



Rodoviários de Carga (RNTRC) da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

O objeto deste estudo foi um operador logístico que atua na prestação de serviços logísticos em armazenagem e distribuição em São José dos Campos – SP, sendo que este artigo se restringe somente a divisão de distribuição do referido operador logístico. Segundo definição do SEBRAE, que utiliza o critério por número de empregados do IBGE como critério de classificação do porte das empresas, esta é uma empresa de grande porte no ramo de serviços logísticos, que conta com 500 colaboradores. Ela atua nas atividades de armazenagem geral, transporte intermodal e logística integrada. A empresa é composta de pontos de apoios nas cidades de Manaus, Cajamar, Curitiba, Hortolândia e Taubaté. Atualmente conta com rotas para todo o Brasil. Com 11 anos de atuação no segmento, a empresa tem por objetivo atender aos mais diversos setores produtivos oferecendo soluções completas em serviços, armazenagem geral, transporte de distribuição. A mesma orienta suas ações para expansão, acompanhando e avaliando atentamente a atuação e movimentação dos setores produtivos de eletro eletrônicos, químicos e alimentos.

Delimitar a pesquisa na Logística de Distribuição, justifica-se pela importância e características do setor que permite analisar o processo logístico e as vantagens competitivas que este pode trazer diante do atual cenário econômico do Brasil. O objetivo teve enfoque científico sobre o processo de distribuição, dos principais clientes do operador logístico, objeto de estudo, buscando implementações de melhorias, para redução dos custos operacionais do mesmo e será detalhado na próxima seção. Para isso foi realizada a classificação dos clientes por meio da curva ABC que priorizou os principais clientes e também foi feita a modelagem matemática do Solver que possibilitou minimizar os custos das operações logísticas. Conforme Gil (2010), a metodologia utilizada desta pesquisa foi uma abordagem quantitativa com objetivos exploratório-descritivos e de natureza fundamental aplicada e será tratada na quarta seção. Também, uma abordagem qualitativa neste estudo objetiva compreender aplicações e conceitos de gestão de custos e receitas através de análises holísticas (YIN, 2010). O delineamento de pesquisa adotado foi de um estudo de caso, pois assim como Yin (2010) explica, pode-se realizar o uso de mais de uma técnica de pesquisa, possibilitando a obtenção de diferentes fontes de evidências. Neste caso, foram utilizadas técnicas de entrevistas, observação não



participante, uma busca pela pesquisa documental no operador logístico para validar o estudo e material bibliográfico. Este trabalho está estruturado em problema de pesquisa, revisão teórica, método de pesquisa, estudo de caso, resultados, considerações finais e referências que serão apresentados da segunda a sexta seções, respectivamente.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

Objetivos:

Analisar o processo de distribuição dos principais clientes da empresa estudada, buscando implementações de melhorias, para redução dos custos operacionais. Assim as perguntas que nortearam esta pesquisa foram: Os custos operacionais da empresa estudada podem ser reduzidos por meio de um melhor balanceamento da distribuição de cargas? Como estabelecer uma classificação eficiente dos clientes?

Objetivos específicos:

- Descrever o processo de distribuição, com foco em uma melhor gestão.
- Classificar os clientes por ordem de importância para que haja um melhor atendimento.

Hipóteses:

- O comprometimento dos processos de distribuição de cargas dos principais clientes de algumas empresas, pode decorrer da utilização de controles manuais de roteirização, que favorecem a erros de otimização de frotas, gerando custos operacionais elevados.
- A ausência de relatórios de indicadores de classificação de clientes, ou mesmo a não utilização de forma eficiente dos mesmos, prejudica a priorização de clientes relevantes para as empresas.



3. REVISÃO TEÓRICA

3.1 Otimização de Custos nas Empresas

Segundo Martins et al (2011), os mais diversos temas envolvem redução ou otimização de custos numa companhia, dentre eles, o fórum logístico. Para Colin et al (1999) ao longo dos anos, com a evolução do estudo de receitas e despesas, tem-se observado que nem sempre as principais despesas de uma empresa estão relacionadas diretamente ao seu meio de receita, o que, muitas vezes gera um esforço desnecessário para redução de custos que pode levar indiretamente a redução de qualidade de serviços, o chamado trade-off da logística, o que provavelmente não tratava o objetivo inicial de um estudo de foco de otimização empresarial: identificação e redução de despesas desnecessárias.

Para Junior et al (2013), quando o meio principal de receita de uma companhia não provém, por exemplo, de gestão de distribuição logística, chegar ao consenso de que os custos e (porque não dizer) lucros provenientes deste canal, podem ser invariavelmente contestados quando o responsável pela gestão não possuir um preparo necessário para observar estas nuances de custo total.

3.2 Gestão de Distribuição

Para Lambert (1998); Bowersox e Closs (2001) e Cooper (2002) apud Leone & Leone (2007), qualquer meio de criação de produto ou distribuição de serviços envolve uma relação exaustiva com a logística, o que tornaria lógico atestar que não se poderia associar a logística a um “objeto”, mas sim a um “objetivo”, deixando que as atividades logísticas não se relacionem apenas de forma funcional, mas também de forma conceitual e integrada – quando não está totalmente “visível”, sua aplicação, mas, existente de forma indireta. Esta observação, baseada em estudos de caso e conceitos levantados em meados da década de 50, possibilitou também novos estudos, levando a um maior detalhamento das implicações de custos das companhias.



Segundo Leone & Leone (2007), associar a distribuição com qualidade de entrega e variação dos custos deveria ser uma constante, nos mais diversos segmentos de mercado, como podemos avaliar na citação:

“... os custos de distribuição se referem às despesas realizadas pela atividade comercial. Essa atividade, muitas vezes denominada de segmentos de distribuição é realizada antes e depois da atividade de produção e se destina a fazer chegar o produto ou serviço às mãos do consumidor (...) as técnicas de controle e apuração dos custos de distribuição já estão muito avançadas nos países mais desenvolvidos, porque ali começaram a influir na batalha da concorrência, na luta pela expansão e sobrevivência por parte das empresas (...) a empresa que conseguir controlar melhor seus custos comerciais, definindo seu comportamento diante de parâmetros controláveis, analisando-os em diversos segmentos da função comercial e identificando-os com os produtos vendidos, certamente terá meios para participar da concorrência em condições mais favoráveis.”

Muito mais do que apenas reduzir custos, a gestão de distribuição envolve também otimização de serviços e desempenho, pois, comprovadamente em estudos realizados por Holter (2008) apud Martins et al (2011), a gestão dos processos do transporte nos aspectos custos de transporte, tempo em trânsito, rastreabilidade da carga, gestão das entregas e o custo total interno de gerenciamento da atividade fazem parte de toda uma estratégia, não apenas logística, mas de marketing e gestão administrativa.

Ainda, Gasse (1982) apud Martins et al (2011) esclarece que, independente da especificidade dos estudos, quando a gestão logística não faz parte do principal objetivo da companhia, não se pode esperar uma gestão especializada e focada na eficácia e eficiência da entrega – o que invariavelmente não é considerado correto, mas é muito comum quando ocorre a terceirização de serviços nas companhias.

E apesar de Pappu, Mundy e Paswan (2001) apud Martins et al (2011) apontarem que quanto menor o porte da companhia, menor será seu investimento tecnológico, afetando diretamente a gestão do transporte / frota logística, podemos também observar que, baseados no conceito de qualidade x terceirização, Ng, Ferrin e Pearson (1997) e Holter (1998) apud Martins et al (2011) apontam que a gestão, acima de tudo, não está relacionada apenas à tecnologia investida, citando que, independente do porte da empresa (pequeno, médio ou grande), sempre é



necessário observar as “especificidades” das companhias envolvidas, para que as negociações de preço (aqui, focado em custo operacional) e nível de serviço (mesmo desprezando, como citado anteriormente, os altos níveis de eficácia e eficiência) sejam respectivamente competitivos e, de certa forma, harmoniosos.

Ainda, considerando que o termo “distribuição”, em sua terminologia, refere-se a distribuição física ou logística de um produto (movimentação ou intermediação), relacionada não apenas ao transporte, mas também à entrega e ao processo de distribuição e que, a gestão de frete – diretamente ligada a integração destas atividades – objetiva planejar, implementar e controlar as cadeias de suprimentos e centros de distribuição, incluindo preocupações que vão desde o atendimento ao cliente, previsão de demanda, comunicação de distribuição, inventário, movimentação, serviços de apoio, armazenamento, entre outras atividades, até a devolução de mercadorias, Bowersox e Closs (2001) apontam que, muito mais que organizar os processos logísticos individualmente, é necessário gestioná-los. Conforme Leitão et al (2008), no início do século XX, Borsodi, já focado na gestão de distribuição em termos físicos, foi um dos primeiros, seguido posteriormente por nomes como Kent e Flint em 1997 e Lambert e Stock em 1999, a designar a distribuição ao que hoje associamos ao controle de gestão de fretes. Enquanto Ross (1998) apud Wanke e Affonso (2011), indicava como previsão a logística como uma ferramenta de gestão de frete para aumentar a competitividade e oferta de serviços De acordo com Mattos e Pizzolato (2010) em meados de 2001, o Conselho de Gerenciamento Logístico (Council of Logistics Management - CLM) e o Conselho Profissional de Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos (Council of Supply Chain Management Professionals – CSCMP), optando por acompanhar a evolução terminológica e tecnológica, apontaram como nova definição que a logística tem como foco de funcionamento efetivo o planejamento e implementação de controle de gestão de fretes. Esta visão, além dos termos e fluxos físicos da logística, também é abordada e enfatizada por Carvalho e Dias (2000) apud Martins et al (2011), que contextualizam a abrangência da gestão de distribuição logística, apontando como consenso dos autores as definições e benefícios em empregar a gestão de frete como uma forma de não apenas atingir a satisfação do cliente, mas também com objetivo de otimizar os fluxos, reduzir custos e levantar necessidades administrativas.



3.3 Curva ABC

Segundo Mota et al (2016), as empresas têm cada vez mais aderido a ferramentas que facilitem as suas rotinas e processos, embasadas em conceitos provenientes de estudos voltados à inovação, no caso do segmento Logístico não seria diferente, pois o mesmo vem evoluindo substancialmente nas últimas décadas. Dessa forma a utilização da ferramenta curva ABC tem sido de grande importância no planejamento logístico, já que possibilita analisar em profundidade vários itens em estoque assim como o faturamento de muitos clientes nos operadores logísticos, destacando tanto itens e clientes mais importantes que tenham prioridade sobre os menos relevantes, economizando assim tempo e recursos.

Para Aragão et al (2013), a Logística Empresarial com conceito de logística de integração das atividades, requer que as mesmas sejam coordenadas, assim fazendo com que a Logística acrescente valor aos produtos e serviços e aumente a satisfação dos clientes. Para tanto emerge daí a necessidade de métodos que auxiliem esta atividade, de forma a melhorar os resultados esperados. A curva ABC se mostra muito eficiente neste aspecto.

3.4 Programação Linear

De acordo com Santos et al (2012), a resolução de um problema real com a programação linear, utilizando o software Excel, permiti que se alcance uma visão a respeito das potencialidades e das limitações da ferramenta Solver.

Ferreira e Bacheга (2011), acrescentam que a Pesquisa Operacional por meio da programação linear, propicia aos gestores a capacidade de tomada de decisões mais eficazes e tornar o sistema mais produtivo, pois esta ferramenta disponibiliza informações completas e confiáveis, que reduzem os riscos das operações logísticas, como as de transporte.

4. MÉTODO DE PESQUISA



Esta pesquisa exploratória foi realizada utilizando-se dos procedimentos técnicos bibliográficos, com o levantamento de artigos e teses publicados em revistas científicas e congressos, por terem um alto grau de confiabilidade e materiais bibliográficos diversos, aqui indicados na área de Referências, como livros clássicos, notícias, e-books e links disponibilizados via web em sites especializados.

Considerando que a compreensão da gestão da distribuição é um tema extremamente amplo e que deve ser estudado adequando-se às características e variações de cada companhia, o método exploratório tornou-se adequado por possibilitar o estudo e contextualização através de referências de “como é a gestão logística” das companhias citadas nos artigos avaliados, empregando o conceito qualitativo, objetivando compreender aplicações e conceitos de gestão de custos e receitas através de análises holísticas (YIN, 2010).

Houve a utilização de referências de abordagem quantitativa, no referido tópico, pois conforme Gil (2010) as mesmas possuem maior precisão e confiabilidade.

Como delineamento de pesquisa foi adotado o estudo de caso, que de acordo com Gil (2002), deve conter a elaboração de um protocolo, que não só tem o instrumento da coleta de dados como também define a conduta a ser tomada para sua aplicação. O protocolo ainda aumenta a confiabilidade do estudo de caso, dessa forma o mesmo foi usado neste estudo, que conforme Yin (2001, p. 89), incluiu as etapas de visão global do projeto, pois este estudo inseriu -se num contexto real, em que a crise econômica e política do Brasil, faz com que as empresas, como o operador logístico, objeto deste estudo, busque formas de reduzir custos, dessa forma a Logística de Distribuição ganha destaque como fator competitivo e que com o auxílio de ferramentas como curva ABC e software de programação linear, resultaram na melhoria dos processos de distribuição e no atingimento do objetivo de redução de custos deste operador. Assim as leituras norteadoras deste estudo, obedeceram a critérios de seleção de fontes confiáveis como artigos científicos, teses e livros clássicos e sites especializados sobre o tema. A etapa de procedimentos de campo, onde foi feita a coleta de dados e foram usadas mais de uma técnica de pesquisa, que conforme Yin (2001), possibilita obtenção de diferentes fontes de evidências, neste caso foram: técnicas de entrevistas com o gerente operacional, observação não participante e uma busca pela pesquisa



documental no operador logístico, por meio dos faturamentos dos clientes provenientes da distribuição de cargas, e das rotas de distribuição dos mesmos para validar o estudo. Os procedimentos desenvolvidos após a coleta foram, tratamento dos dados com a curva ABC priorizando os principais clientes e com as informações também foi possível a elaboração de modelagem matemática que foi aplicada em software de programação linear Solver, o mesmo disponibilizou uma solução ótima e comparação entre os resultados alcançados pela empresa com o modelo de gestão de distribuição praticado anteriormente, versus os resultados alcançados por meio da utilização da PL. A etapa de determinação das questões, que nortearam a pesquisa foram: Os custos operacionais da empresa estudada podem ser reduzidos por meio de um melhor balanceamento da distribuição de cargas? Como estabelecer uma classificação eficiente dos clientes?

As referidas questões foram respondidas com os resultados obtidos com o uso de software de PL e curva ABC, que possibilitaram uma priorização de esforços nos principais clientes e a alternativas de roteirização de distribuição de cargas dos mesmos, que reduziram os custos operacionais. A etapa de elaboração do relatório do estudo de caso no intuito de comprovar que este estudo de caso constituiu procedimento científico, o relatório deste apresentou em sua elaboração partes destinadas à apresentação do problema da gestão da roteirização do operador logístico, à metodologia utilizada, aos resultados alcançados e às considerações finais.

5. ESTUDO DE CASO

5.1 A empresa

A empresa foco deste estudo, trata-se de um operador logístico que tem a área de distribuição, neste caso o centro de distribuição localizado em São José dos Campos – SP a matriz e também a cidade de São Paulo onde fica a filial, e desconsiderando aqui seus pontos de apoio em outras cidades, como responsável pela escala de veículos por localidade e tamanho visando o melhor aproveitamento durante as viagens, tendo como diretriz 90% da ocupação dos veículos. As concorrências anuais realizadas pelos seus principais clientes, para que o mesmo possa atuar como fornecedor de serviços têm como objetivo atender todo o território



nacional com preços adequados e qualidade, desde administração e controle de faturas, coleta e roteirização para aproveitamento da entrega final, sempre prezando qualidade, quantidade, prazo, origem e custo.

5.2 Coleta de Dados

Considerando esta expectativa, sugere-se a utilização clássica da programação linear, considerando a alocação de entregas e respectivos custos tendo como consequência a redução do custo operacional.

Portanto a primeira ação necessária, foi identificar quais eram os clientes de maior, média e menor importância, com o intuito de definir como satisfazer as expectativas de cada cliente, da melhor forma. A coleta dos dados junto ao operador logístico, objeto deste estudo, e o uso da curva ABC possibilitaram a concretização de tal ação. Abaixo na tabela 1, é demonstrado o resultado da curva ABC, com a classificação por faturamento dos clientes do referido operador logístico.

Tabela 1: Curva ABC dos clientes por faturamento em reais e percentuais - Ano 2016

EMPRESA	FATURAMENTO MÉDIO MENSAL	FATURAMENTO MÉDIO ANUAL	% INDIVIDUAL	% ACUMULADA	CLASSIFICAÇÃO
1	R\$ 4.095.000,00	R\$ 49.140.000,00	58,50%	58,50%	A
2	R\$ 2.205.000,00	R\$ 26.460.000,00	31,50%	90,00%	B
3	R\$ 190.000,00	R\$ 2.280.000,00	2,71%	92,71%	C
4	R\$ 150.000,00	R\$ 1.800.000,00	2,14%	94,86%	C
5	R\$ 120.000,00	R\$ 1.440.000,00	1,71%	96,57%	C
6	R\$ 100.000,00	R\$ 1.200.000,00	1,43%	98,00%	C
7	R\$ 80.000,00	R\$ 960.000,00	1,14%	99,14%	C
8	R\$ 60.000,00	R\$ 720.000,00	0,86%	100,00%	C
	R\$ 7.000.000,00	R\$ 84.000.000,00	100,00%		

Fonte: Operador Logístico objeto de estudo

5.3 Resultados

Os resultados da curva ABC mostraram que 90% do faturamento do operador logístico, são representados por apenas duas empresas clientes, tendo a empresa 1 participação de 58,50% e a empresa 2 de 31,50%, classificadas nas categorias “A” e



“B”, respectivamente. Os demais clientes não chegaram a atingir individualmente a 3% do faturamento, ficando assim classificados na categoria “C”. Dessa forma, ficou claro que os clientes 1 e 2 requerem uma maior atenção, por ocasião da realização do balanceamento das entregas, em relação aos demais clientes. Na tabela 2 estão ilustradas as proporções dos valores de cada classe, onde o dado de maior relevância foi sobre as categorias “A” e “B” que representam aproximadamente 25% do total e a “C” 75%.

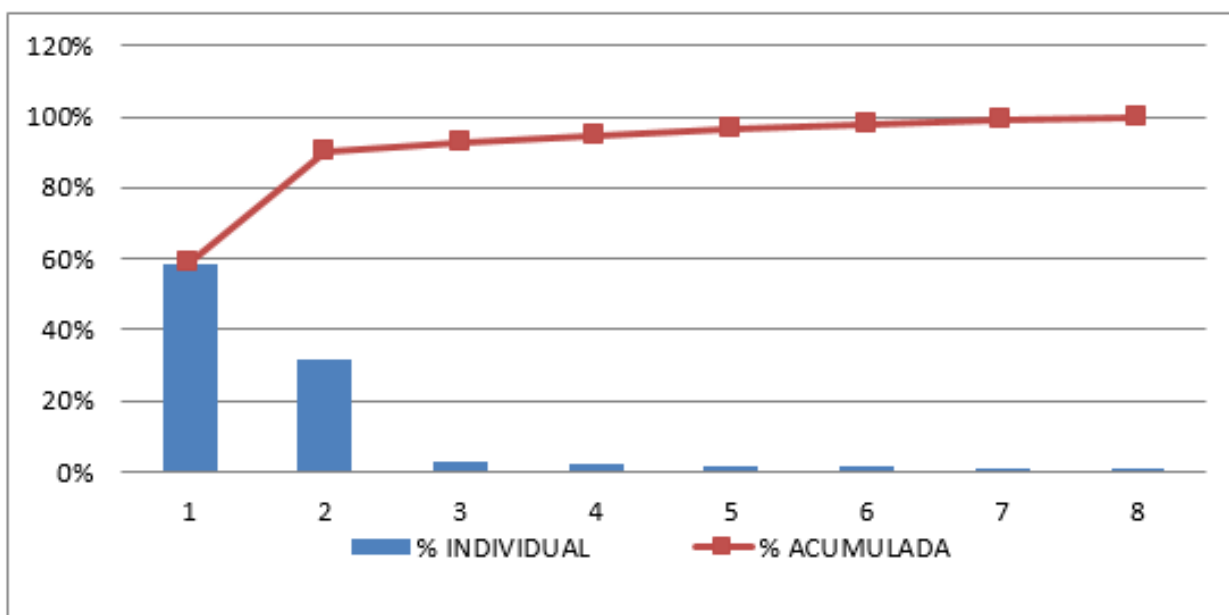
Tabela 2: Curva ABC dos clientes por classificação e percentual em faturamento - Ano 2016

CLASSE	CORTE	PROPORÇÃO QUANTIDADE	PROPORÇÃO VALORES
A	80%	13%	58,50%
B	90%	13%	31,50%
C	100%	75%	10,00%

Fonte: Elaborado pelos autores

O gráfico 1 apresenta mostra os valores individuais e acumulados procedentes da curva ABC.

Gráfico 1- Curva ABC – valores individuais e acumulados de faturamento por cliente em percentuais – Ano 2016



Fonte: Elaborado pelos Autores



Após a definição das prioridades, foi realizada a modelagem matemática das rotas e seus custos unitários. A tabela 3, demonstra os custos de envio unitário para cada ponto.

Tabela 3 - Custos em reais de fretes por Km rodado dos principais clientes entre destinos

Destino/Origem	São Paulo - SP	São José dos Campos - SP
ES - Capital	R\$ 25,00	R\$ 28,00
ES - Interior	R\$ 27,00	R\$ 30,00
MG - Capital	R\$ 20,00	R\$ 22,00
MG - Interior	R\$ 25,00	R\$ 25,00
RJ - Capital	R\$ 19,00	R\$ 18,00
RJ - Interior	R\$ 16,00	R\$ 16,00

Fonte: Operador Logístico objeto de estudo

Representada na tabela 4, está a modelagem proposta pelo Solver. Nesse modelo todas as demandas foram satisfeitas, apenas um destino teve que ser inserido na variável Dummy.

Tabela 4 - Proposta do solver para as demandas dos principais clientes em m3

Destino/Origem	São Paulo - SP	São José dos Campos - SP	Dummy	Distribuído	Capacidade produtiva
ES - Capital	6000	0	0	6000	6000
ES - Interior	500	0	5500	6000	6000
MG - Capital	5250	0	0	5250	5250
MG - Interior	5250	0	0	5250	5250
RJ - Capital	0	9000	0	9000	9000
RJ - Interior	3000	6000	0	9000	9000
Entregue	20000	15000	5500		
Demanda	20000	15000	5500		

Fonte: Elaborado pelos autores

O relatório conforme tabela 5, foi gerado pelo Solver, onde todas as restrições foram satisfeitas, ou seja, encontrou-se a solução ótima para que o problema tivesse um custo total de R\$ 705.750,00; apresentando dessa forma uma redução de R\$ 32.500,00 em relação ao método que vinha sendo utilizado pelo operador logístico, que teve como resultado total de custos R\$ 738.250,00. A redução nos custos totais representou 4,4% e ao longo de um ano ainda poderão ser economizados mais de R\$ 350.000,00 através da sugestão de roteirização de entrega realizada pelo Solver.



Tabela 5 – Relatório Solver de Solução Ótima

Célula do Objetivo (Mín.)				
Célula	Nome	Valor Original	Valor Final	
\$B\$11	Custo total São Paulo - SP	R\$ 705 750,00	R\$ 705 750,00	

Células Variáveis				
Célula	Nome	Valor Original	Valor Final	Número Inteiro
\$F\$4	ES - Capital São Paulo - SP	6000	6000	Conting.
\$G\$4	ES - Capital São José dos Campos - SP	0	0	Conting.
\$H\$4	ES - Capital Dummy	0	0	Conting.
\$F\$5	ES - Interior São Paulo - SP	500	500	Conting.
\$G\$5	ES - Interior São José dos Campos - SP	0	0	Conting.
\$H\$5	ES - Interior Dummy	5500	5500	Conting.
\$F\$6	MG - Capital São Paulo - SP	5250	5250	Conting.
\$G\$6	MG - Capital São José dos Campos - SP	0	0	Conting.
\$H\$6	MG - Capital Dummy	0	0	Conting.
\$F\$7	MG - Interior São Paulo - SP	5250	5250	Conting.
\$G\$7	MG - Interior São José dos Campos - SP	0	0	Conting.
\$H\$7	MG - Interior Dummy	0	0	Conting.
\$F\$8	RJ - Capital São Paulo - SP	0	0	Conting.
\$G\$8	RJ - Capital São José dos Campos - SP	9000	9000	Conting.
\$H\$8	RJ - Capital Dummy	0	0	Conting.
\$F\$9	RJ - -Interior São Paulo - SP	3000	3000	Conting.
\$G\$9	RJ - -Interior São José dos Campos - SP	6000	6000	Conting.
\$H\$9	RJ - -Interior Dummy	0	0	Conting.

Fonte: Elaborado pelos Autores

A comparação do sistema de entregas que a empresa utiliza e a que o Solver propôs está apresentada na tabela 6. No sistema utilizado pela empresa existe uma alocação não ótima das quantidades enviadas e com o método do Solver todas as necessidades foram satisfeitas a um menor custo possível.

Tabela 6 – Comparativo de Roteirização pela Decisão Solver X Decisão Empresa



ITINERÁRIO	DECISÃO PELO SOLVER	ESCOLHA EMPRESA
ES - Capital / São Paulo - SP	6000	4000
ES - Capital / São José dos Campos - SP	0	500
ES - Capital Dummy	0	0
ES - Interior São Paulo - SP	500	3000
ES - Interior / São José dos Campos - SP	0	1500
ES - Interior Dummy	5500	0
MG - Capital / São Paulo - SP	5250	5000
MG - Capital / São José dos Campos - SP	0	0
MG - Capital Dummy	0	0
MG - Interior / São Paulo - SP	5250	3000
MG - Interior São José dos Campos - SP/	0	1250
MG - Interior Dummy	0	0
RJ - Capital / São Paulo - SP	0	2000
RJ - Capital / São José dos Campos - SP	9000	7000
RJ - Capital Dummy	0	0
RJ - -Interior / São Paulo - SP	3000	3000
RJ - -Interior / São José dos Campos - SP	6000	5000
RJ - -Interior Dummy	0	0
CUSTO TOTAL	R\$ 705 750,00	R\$ 738 250,00
DEMANDA TOTAL	35000	
QUANTIDADE ENTREGUE - SOLVER	35000	
QUANTIDADE ENTREGUE - EMPRESA	35250	

Fonte: Elaborado pelos Autores

6. CONCLUSÕES

As ferramentas utilizadas na resolução dos problemas do operador logístico estudado, trouxeram resultados positivos, pois mostraram a forma correta de priorizar os esforços e de como obter a redução dos custos operacionais utilizando os resultados da modelagem matemática. A curva ABC possibilitou a classificação dos clientes e o Solver propôs resultados que minimizaram os custos de distribuição.

O uso da curva ABC, definiu a importância de cada cliente para o operador logístico, dessa forma foi possível priorizar as entregas e atender os clientes da melhor forma. Um dado relevante, foi que apenas dois dos clientes do referido operador logístico representavam 90% de todo faturamento.

Através dos resultados obtidos pelo Solver, com o emprego do modelo matemático, houve a redução dos custos operacionais totais em 4,4% representando em valores uma economia de R\$ 32.500, 00 ao mês. Esse resultado é significativo, levando em consideração que não houve gastos com a implantação de sistemas ou compra de novos equipamentos, apenas a utilização de uma ferramenta do Excel que encontrou uma melhor forma de balancear as entregas.



REFERÊNCIAS

ARAGAO, A. M. S. et al. Aplicação da curva abc em uma empresa do setor atacadista no estado de Sergipe. XXXVI, 2013. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. João Pessoa/PB, Brasil. Disponível em: www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_319_28823.pdf. Acesso em 17 Jun. 2016

BRASIL Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007. **Dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração e revoga a Lei no 6.813, de 10 de julho de 1980**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11442.htm. Acesso em 04 Maio 17.

COLIN, Emerson Carlos; CIPPARRONE, Flávio A. M; SHIMIZU, Tamio. Otimização do custo de transporte na distribuição-armazenagem de açúcar. **Prod.**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 23-30, June 1999. Available from http://www..php?script=sci_arttext&pid=S0103-65131999000100003&lng=en&nrm=iso. Access on 17 June 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65131999000100003>.

DONALD J. Bowersox e DAVID J. Closs. **Logística Empresarial O Processo de integração da cadeia de suprimento**. Editora Atlas, 2001.

FERREIRA, Fernanda Machado; BACHEGA, Stella Jacyszyn. Um estudo de caso sobre os custos de transporte em uma empresa do setor de confecções de Catalão - GO. XXXI, 2011. **ENEGEP**. Belo Horizonte, MG, Brasil. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_140_885_19344.pdf. Acesso: 04 Jun. 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo, 5ª ed. Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. – 4ª ed. - São Paulo: Atlas, 2002.



JUNIOR, Carlos Alberto De Matos; et al. O papel da roteirização na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço em uma empresa do segmento alimentício no Ceará, XX, 2013. Congresso Brasileiro de Custos – Uberlândia, MG, Brasil. Disponível em: anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/186/186. Acesso em 17/06/2017.

LEITÃO, João Carlos Correia; FERREIRA, João José Matos; AZEVEDO, Susana Garrido. **Dimensões Competitivas de Portugal: Contributos dos Territórios, Sectores, Empresas e Logística**. Lisboa: 1ª ed. Centro Atlântico, 2008.

Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=bskmGb4lf50C&printsec=frontcover&dq=dimens%C3%B5es+competitivas+de+portugal&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjmIJeU6v3OAhWDI5AKHc8OBwIQ6AEIMTAA#v=onepage&q=dimens%C3%B5es%20competitivas%20de%20portugal&f=false>. Acesso em 17 maio 2016.

LEONE, George Sebastião Guerra; LEONE, Rodrigo José Guerra. **Os 12 Mandamentos Da Gestão de Custos**– Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=5Dj4nJG0BJkC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 02 maio 2017.

MARTINS, Ricardo Silveira et al. Gestão do transporte orientada para os clientes: nível de serviço desejado e percebido. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 15, n. 6, p. 1100-1119, dez. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552011000600008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 02 set. 2016 .

MATTOS, Arnaldo; PIZZOLATO, Nélio Domingues. **Práticas logísticas em uma rede de franquias de moda feminina e proposta de um modelo: estudo de caso**. Rio de Janeiro: 2010. 147p. Dissertação de Mestrado (Opção profissional) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de



Janeiro. Disponível em: http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/17701/17701_5.PDF.
Acesso em: 02 Jun. 2017.

MOTA, Camila Rodrigues Zane et al. VIII. 2011. Estudo sobre a Ferramenta Curva ABC em uma Empresa de Distribuição. **Congresso Virtual Brasileiro – Administração**. Jundiaí/SP, Brasil. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/artigo.asp?ev=25&id=3336>. Acesso em 17 Jun. 2017

NOVAES, A.G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro, 3ª ed. Elsevier Editora Ltda., 2007.

SANTOS, Ricardo França; JUNIOR, Eugênio Correa De Souza; BOUZADA, Marco Aurélio Carino. A aplicação da programação inteira na solução logística do transporte de carga: o solver e suas limitações na busca pela solução ótima. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.12, n. 1, p. 185-204, jan./mar. 2012. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/866>. Acesso em 17Jun. 2017.

SEBRAE. **Critérios de classificação de empresas: MEI - ME – EPP**. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>. Acesso em 02 Jun. 2017.

WANKE, Peter Fernandes; AFFONSO, Camila Rodrigues. Determinantes da eficiência de escala no setor brasileiro de operadores logísticos. **Prod.**, São Paulo, v. 21, n. 1, p.53-63, Mar. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132011000100006&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 02 Jun. 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



LOG2017

III CONGRESSO INTERNACIONAL
DE LOGÍSTICA E OPERAÇÕES
IFSP - SUZANO

GESTÃO ESTRATÉGICA E COMPETITIVIDADE



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

PABLO RAMOM MATIAS DE ANDRADE
ODAELSON SILVA

TÍTULO DO ARTIGO: APLICAÇÃO DA CURVA ABC EM UMA EMPRESA DO SETOR DE TRANSPORTE PÚBLICO NO ESTADO DA PARAÍBA

RESUMO

O crescente aumento da competitividade leva as organizações a buscarem maneiras de otimizar seus processos com a finalidade de ganhar espaço no mercado em que atuam. Uma das formas de se obter essa vantagem competitiva perante os concorrentes está na melhoria do controle e gerenciamento de estoque. Neste contexto, aplica-se a curva ABC como método usado para controle de estoques possibilitando aos tomadores de decisão uma visão geral de todos os produtos, classificando-os com base em seu valor monetário. A presente pesquisa tem como objetivo fazer uma análise através da aplicabilidade do método da curva ABC em uma empresa privada do setor de transporte público no estado da Paraíba a fim de identificar os produtos de manutenção mais relevantes em termos financeiros para a empresa. Como estratégia, adotou-se uma pesquisa bibliográfica, analisando livros e artigos que tratam do assunto abordado, bem como, a utilização de uma pesquisa in loco para obtenção dos dados avaliados. A aplicação da curva ABC trouxe informações reais e concretas do processo de gestão de estoques da empresa, dando suporte à tomada de decisão dos gestores, sendo assim, de grande valia a sua aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Curva ABC; Estoque; Logística; ; ; .

ABSTRACT

The increasing competitiveness leads as organizations look for ways to optimize their processes in order to gain space in the market in which they act. One of the ways of getting is improving and managing inventory. In this context, the ABC curve is applied as a method used to control inventories, allowing decision makers an overview of all products, classifying them based on their monetary value. The present research aims to make an analysis through the applicability of the ABC curve method in a private company of the public transport sector in the state of Paraíba in order to identify the most relevant maintenance products for financial terms for the company. Like, an application of a search in search of obtaining direct data. The application of the ABC curve provided real and concrete information about the company's inventory management process, supporting the decision-making of the managers, thus, its application is of great value..

KEYWORDS: ABC Curve; stocks; logistics; ; ; .



RESUMEN

Resumen del artículo máximo de 200 palabras.

PALABRAS CLAVE: ; ; ; ; ; ; .

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, onde o mercado apresenta-se em um ritmo acelerado e competitivo, as organizações seguem em busca de um espaço fidelizado entre seus clientes e fornecedores com melhores perspectivas de relacionamento. Qualquer diferencial é decisivo para que uma empresa se mantenha em posição de destaque em relação a seus concorrentes. A logística/cadeia de suprimentos (CS) pode marcar esse diferencial, desde que a empresa busque à melhoria dos seus processos para assim vencer a concorrência e ser líder em seu nicho de mercado (Conservani et al., 2015)

Nesse contexto de logística/CS, surge a necessidade de utilizar-se de métodos que auxiliem no gerenciamento de suas atividades de modo a melhorar os resultados esperados. Uma das atividades importantes para a logística/CS é o gerenciamento de estoques. Bowersox, et al. (2013) afirmam que as tomadas de decisões embasadas aos estoques são cruciais para a CS, intervindo diretamente na satisfação do cliente e na qualidade dos produtos. Uma decisão tomada de maneira errônea pode ser de alto risco e impacto para a CS e para os custos logísticos.

Apesar dos estoques serem considerado capital imobilizado, por exatamente ser um ativo que não traz lucros imediatos à empresa, ele gera certo tipo de segurança para as organizações, visto que evita qualquer contratempo que venha surgir devido à falta de insumos. Pozo (2010) e Slack et al. (2015) afirmam que é necessário se manter estoques, pois agem como amortecedores entre oferta e demanda. Além disso, um bom gerenciamento de estoques ajuda na redução dos valores monetários envolvidos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda (Borges et al., 2010).



É importante destacar que a gestão de estoques assume um papel de extrema importância para os empreendimentos, uma vez que os investimentos nos mesmos podem superar a faixa de 15% em relação ao total de ativos da empresa (Christopher, 2007). Estoques desnecessários escondem as deficiências dos processos produtivos, impedindo investimentos em áreas com maior necessidade. Dessa maneira, as empresas devem voltar parte de seus esforços para a gestão dos estoques, trabalhando para que os mesmos possam proporcionar à organização os benefícios a que se propõem.

Nesse sentido, as empresas já buscam explorar as técnicas inovadoras na área de controle de estoque, definindo a importância do controle de estoque e do processo de armazenagem dentro de uma empresa em qualquer que seja sua área de atuação, seja por meio de ferramentas ou técnicas de gestão de estoque (Dandaro e Martello, 2015). Dentre essas ferramentas, pode-se citar: previsão da demanda, curva ABC, metodologia PEPS (Primeiro a entrar, primeiro a sair), UEPS (Último a entrar, Primeiro a sair), Custo Médio, sistemas de informação, entre outras.

De acordo com (Araújo et al., 2016), a curva ABC é uma das ferramentas mais eficazes e econômicas de analisar o consumo de uma cadeia produtiva e buscar o equilíbrio entre necessidade e disponibilidade de recursos e, através desse processo, tem-se a possibilidade do reconhecimento de que nem todos os itens estocados merecem a mesma atenção por parte da administração ou precisam manter a mesma disponibilidade em estoque para atingir a satisfação dos clientes.

Então, o objetivo deste trabalho é fazer uma análise da aplicação do método da curva ABC em uma empresa privada do setor de transporte público no estado da Paraíba, cuja finalidade é identificar e priorizar determinados produtos em termos financeiros para empresa, de acordo com seus respectivos graus de importância.

O presente artigo está organizado da seguinte forma. Além da seção de caráter introdutório, a seção 2 apresenta a base conceitual do trabalho; a seção 3, considerações a respeito dos aspectos metodológicos adotados; a seção 4 mostra os resultados obtidos a partir da utilização da curva ABC na empresa estudo de caso; por fim, algumas conclusões são mostradas na seção 5.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção é apresentada a base conceitual utilizada no artigo. Ela abrange o conceito de estoque, gestão de estoques e curva ABC.



2.1 Estoque

Ballou (2009) acredita que estoques são pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos e de produção da empresa.

Já para Slack et al. (2015) estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação, além de descrever estoques como “qualquer recurso armazenado”.

Para Moreira (2008), estoque pode ser considerado quaisquer quantidades de bens físicos que podem ser conservados, de forma não produtiva, por um determinado intervalo de tempo, sendo constituído tanto por produtos acabados que aguardam venda ou despacho quanto matérias primas e componentes que aguardam utilização na produção. Assim, o estoque não é apenas os produtos que estão armazenados nos depósitos, mas também deve-se levar em consideração os produtos expostos nas prateleiras em exposição para o consumidor.

Os estoques podem ser classificados da seguinte maneira, segundo Dias (2009):

- Estoques de matérias-primas: Materiais necessários para a produção do produto acabado, sendo seu consumo proporcional ao volume de produção;
- Estoques de produtos em processo: Materiais que estão sendo usados no processo fabril, ou seja, produtos parcialmente acabados que estão em algum estágio intermediário de produção;
- Estoque de produtos acabados: Materiais que já foram produzidos, mas ainda não foram vendidos;
- Estoque de peças de manutenção e materiais auxiliares: Materiais relacionados a manutenção dos equipamentos utilizados na produção ou serviço.

Corrêa et al. (2011) afirmam que existem algumas razões principais que levam a formação de estoques. A impossibilidade de coordenação de suprimentos e demanda é uma delas, ou seja, é iminente a dificuldade de administrar as relações entre o fornecedor e o demandante, por questões de tempo e de tamanho de lotes ocasionando a formação de estoques. Outro fator apontado pelos autores está na



incerteza das previsões de suprimento e demanda, ocasionando a utilização de estoques para prevenção de intempéries.

Dias (2009) afirma que sem estoques é impossível trabalhar, mas precisa-se otimizar o investimento neles, aumentando o uso eficiente dos meios financeiros, minimizando o capital empregado. Para tal, faz-se necessário a implantação e acompanhamento de políticas de estoque, usualmente conhecido como gestão de estoques.

2.2 Gestão de estoques

O ato de controlar a quantidade de produto armazenado, decidir quando fazer uma nova compra, a organização e distribuição por lotes ou datas, identificação, classificação e outros, pode-se denominar de gerenciamento de estoque ou gestão de estoque (Dandaro e Martello, 2015).

Viana (2009) defende que “a gestão é um conjunto de atividades que visa, por meio das respectivas políticas de estoque, o pleno atendimento das necessidades da empresa, com máxima eficiência e ao menor custo, através do maior giro possível para o capital investido em materiais”. Ballou (2009) acredita que gerenciamento de estoque é um processo integrado pela qual são obedecidas as políticas da empresa e da cadeia de valor com relação aos estoques.

Entende-se por política de estoque o conjunto de atos diretivos que estabelecem, de forma global e específica, princípios, diretrizes e normas relacionadas ao gerenciamento (Slack et al. 2015). Em qualquer empresa, a preocupação da gestão de estoques está em manter o equilíbrio entre as diversas variáveis componentes do sistema, tais como: custos de aquisição, de estocagem e de distribuição; nível de atendimento das necessidades dos usuários consumidores etc.

Mas para se obter um sistema de gerenciamento eficaz de estoque, faz-se necessário que todas as áreas correspondentes estejam atreladas e interligadas. Logística, planejamento e compras devem formar o que comumente chama-se hoje de cadeia de suprimentos.

Para entender como se dá o processo de gerenciamento de estoques, Pozo (2010) afirma que é preciso entender primeiro como acontece o fluxo de materiais dentro de uma cadeia de suprimentos. Na Figura 1, a seguir, pode-se visualizar o fluxo:

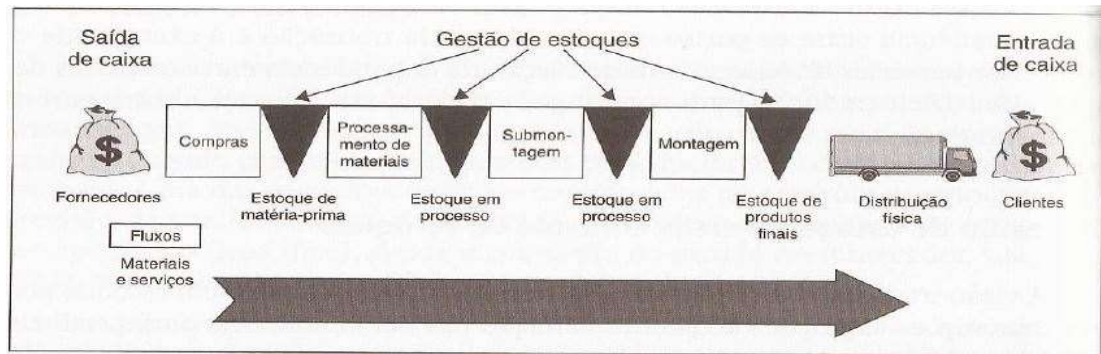


Figura 1: Fluxo de materiais dentro de um sistema de produção.
Fonte: Ching (2010)

O sistema começa da exigência do cliente por um produto ou serviço. Essa demanda proporciona a movimentação do setor de compras em obter materiais para fabricação, dando um *lead time*, ou seja, o tempo decorrente entre receber as informações de demanda do consumidor até a entrega para destinatário final, sanando as necessidades dos clientes.

O processo de gestão de estoques torna-se ainda mais complexo se não tiver um bom planejamento das atividades que o compõem. Viana (2009) propõe alguns objetivos principais para um bom gerenciamento deste ativo que são:

- Número de itens:** determinar “o que” deve permanecer em estoque;
- Periodicidade:** determinar “quando” se devem reabastecer os estoques;
- Quantidade de compra:** determinar “quanto” de estoque será necessário para um período predeterminado;
- Solicitação de compras:** Acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoques;
- Armazenamento:** Receber, armazenar e guardar os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controle:** Controlar os estoques em termos de quantidade e valor;
- Inventários Periódicos:** manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados;
- Limpeza:** Identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados.



Sabe-se que toda ação empresarial e gerencial gera um *trade off*, implicando na perda de um objetivo para ganho em outro. No caso dos estoques, isso não seria diferente. Manter pequenos níveis de estoque evita a imobilização dos recursos da empresa, mas acaba sacrificando o nível de serviço, prejudicando o atendimento a demanda. Já grandes inventários podem mascarar os problemas existentes em uma organização, dificultando a visualização de possíveis gargalos no sistema.

Como ajuda ao gerenciamento de estoques, existem as ferramentas de apoio. Martins e Alt (2011) acreditam que essas ferramentas contribuem para saber se os materiais estocados estão tendo a utilidade adequada ou estão sendo “peso morto”, não apresentando retorno sobre o capital investido. Para o artigo em questão, será utilizado a ferramenta curva ABC.

2.3 Curva ABC

Castiglioni (2007) entende que, para uma análise, alguns itens devem ser tratados de modo diferenciado e consiste no uso para classificar estes itens a Curva ABC, que utiliza o princípio de Pareto

Esse princípio foi observado por Vilfredo Pareto, na Itália, no final do século passado, em um estudo de renda e riqueza, onde foi percebido que uma parcela apreciável da renda estava concentrada nas mãos de uma pequena parcela da população, em uma proporção de aproximadamente 80% e 20% respectivamente (Goebel, 1996 *apud* Aragão et al., 2016).

Viana (2009) acredita que a metodologia de curva ABC trata-se de um método cujo fundamento é aplicável a quaisquer situações em que seja possível estabelecer prioridades, como uma tarefa a cumprir mais importante que a outra, uma obrigação mais significativa que a outra, de modo que a soma de algumas partes dessa tarefa represente uma grande parcela das obrigações totais. Já para Corrêa et al. (2011) a técnica ABC é a maneira de classificar os itens que são mantidos em estoque em três grandes grupos, fundamentados e seu valor total anual de uso.

Dias (2009) define as classes que podem ser encontradas

- Classe A: Grupo de itens mais importantes que devem ser tratados com uma atenção bem especial pela administração;
- Classe B: Grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C;
- Classe C: Grupo de itens menos importantes que justificam pouca atenção por parte da administração.



Nesta ferramenta os produtos são classificados em ordem decrescente de acordo com o volume de vendas, significando que “os produtos de alta rotatividade são listados em primeiro, seguindo dos de baixa rotatividade” (Bowersox et al., 2013).

Na definição das classes, deve-se obedecer apenas a critérios de bom senso e conveniência com as porcentagens podendo variar de caso para caso, de acordo com as diferentes necessidades de tratamentos administrativos a serem aplicados (Dias, 2015).

Corrêa et al. (2011) definem um passo-a-passo para estruturação da curva ABC:

- Determinação da quantidade total utilizada no ano anterior por cada item do estoque;
- Determinação do preço unitário de cada item;
- Cálculo do custo anual de cada item, pela multiplicação do preço médio de consumo;
- Ordenação dos itens decrescente do valor encontrado;
- Calcular o valor acumulado, da ordem definida anteriormente;
- Colocar em termos percentuais o valor acumulado;
- Definir as três regiões A, B e C, nas quais, a primeira região tem grande inclinação, na segunda, média inclinação (45°) e na terceira região, pequena inclinação.

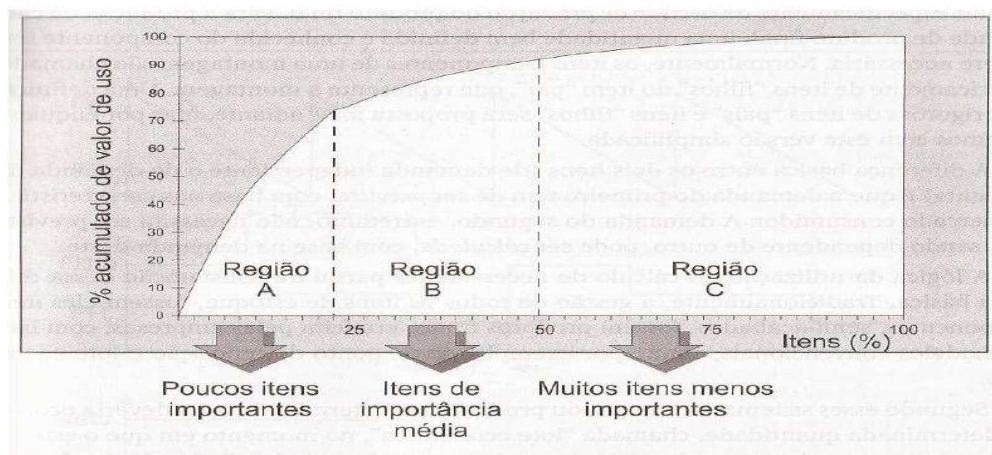


Figura 4: Representação da Curva ABC. Fonte: Corrêa et al. (2011)



Letti e Gomes (2014) salientam que a curva ABC é uma maneira mais fácil e prática na solução de problemas no gerenciamento de estoques, pela forma como ela traz os resultados, podendo se trabalhar com ela não somente com base nos números coletados nas empresas, mas também na elaboração de graus de importância para os produtos.

Nesse contexto, o objetivo principal da ferramenta é dá suporte para o planejamento de suprimento dos estoques focando os itens que dentro de um todo são necessários para o funcionamento contínuo das atividades da empresa (Simões e Ribeiro, 2007).

3. Procedimentos metodológicos

O estudo foi realizado em uma empresa de transporte público na cidade de Campina Grande (PB), que atua no mercado a mais de 60 anos, pertencendo a um grupo formado por outras organizações do setor de transporte situados em outros estados (Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará e Bahia).

Quanto aos objetivos esta pesquisa caracteriza-se descritiva, pois foi efetuada a descrição da análise da curva ABC da empresa pesquisada. De acordo com Beuren (2006) este tipo de pesquisa busca detalhar as características da população em relação a variáveis, desta forma, utiliza-se a coleta de dados padrão entre os grupos.

A abordagem do problema foi realizada de forma qualitativa e quantitativa. Por meio do cruzamento da abordagem qualitativa e quantitativa pode-se utilizar das duas para ter melhor aproveitamento dos dados na aplicação de ações e soluções do problema pesquisado (Silva et al. 2016).

Segundo Gressler (2004) utiliza-se a abordagem qualitativa para descrever o fato em si, de acordo com o seu acontecimento, sem variáveis que mude sua essência. No método quantitativo trabalha-se com variáveis, coleta de dados e estatísticas.

Em relação aos procedimentos trata-se de pesquisa bibliográfica e de estudo de caso. De acordo com Fonseca (2002) a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.

Em um estudo de caso, o pesquisador não tem um total controle do ambiente onde acontecerá a coleta de dados como se poderia controlar ao utilizar outras



estratégias de pesquisa, cabe então ao pesquisador aprender a integrar acontecimentos do mundo real às necessidades do plano traçado para a coleta de dados (Yin, 2001).

Para tanto, efetuou-se uma pesquisa documental no software que a empresa utiliza para registro e controle de suas operações. A coleta de dados baseou-se no período de 01 de julho de 2016 a 30 de junho de 2017. Em seguida, elaborou-se por meio de planilha eletrônica utilizando o software MS-Excel 2010 o cálculo da Curva ABC, assim como a representação gráfica.

4. Resultados e discussões

A empresa avaliada forneceu os dados dos produtos com que trabalham, em quantidade de demanda e preço médio de compra dos produtos, em certo período. Através dos dados fornecidos pela empresa, foi feita a análise da curva ABC.

Foi detectado que a organização aplica um modelo de gestão comum para todos os itens do estoque, independentemente de uma classificação ABC, ou seja, seja qual for o grau de importância dos itens do estoque, os níveis de manutenção de estoques e lotes de reposição são realizados da mesma forma.

A empresa em questão apresenta um *mix* de produtos diversificado e não sabia quais dos itens tinha a maior representatividade dentro do conjunto do estoque. Por conta disso, foram selecionados os itens de estoque que foram consumidos no período de análise, que totalizaram 50 itens. Abaixo foi construído um quadro com a classificação ABC:



Quadro 1 – Classificação ABC

CLASSIFICAÇÃO ABC									
Nº de Itens	Código	Descrição	Demanda	RS/unit	RS/Total	% de Receita	Receita Acumulada	% Itens	Classificação
1	5195	LONA DE FREIO TRASEIRA	2912	R\$ 24,71	R\$ 71.955,52	0,105253567	10,53%	2%	A
2	5043	BATERIA	171	R\$ 383,95	R\$ 65.655,45	0,096038085	20,13%	4%	
3	5194	LONA DE FREIO DIANTEIRA	2680	R\$ 17,31	R\$ 46.390,80	0,067858549	26,92%	6%	
4	1231	TURBINA DO OF 1418 OM 904	21	R\$ 1.428,57	R\$ 29.999,97	0,043882719	31,30%	8%	
5	1232	TURBINA DO OF 1722 OM 924	14	R\$ 2.100,00	R\$ 29.400,00	0,043005108	35,60%	10%	
6	5602	KIT PLATOR DISCO 1722 ELETRONICO	29	R\$ 930,34	R\$ 26.979,86	0,039465027	39,55%	12%	
7	5206	TAMBOR DE FREIO DIANTEIRO	84	R\$ 283,38	R\$ 23.804,28	0,034819919	43,03%	14%	
8	5713	PLATOR DE EMBREAGEM OF 1722	47	R\$ 479,00	R\$ 22.513,00	0,032931088	46,33%	16%	
9	2013	ROLAMENTOS DE ESFERAS DA CAIXA G87	35	R\$ 517,04	R\$ 18.096,40	0,026470668	48,97%	18%	
10	5002	CATRACA DE FREIO TRAZEIRA	82	R\$ 211,66	R\$ 17.356,12	0,025387817	51,51%	20%	
11	3572	REGULADOR FOOM 144 123	107	R\$ 160,96	R\$ 17.222,72	0,025192685	54,03%	22%	B
12	5001	CATRACA DE FREIO DIANTEIRA	78	R\$ 211,56	R\$ 16.501,68	0,024137977	56,44%	24%	
13	1015	BASE DO MOTOR TRAZEIRO	64	R\$ 254,18	R\$ 16.267,52	0,023795457	58,82%	26%	
14	2167	COLAR DE EMBREAGEM OF1722 OF1418 ALTO	55	R\$ 269,67	R\$ 14.831,75	0,021695272	60,99%	28%	
15	1016	BASE DO MOTOR DIANTEIRO	39	R\$ 327,35	R\$ 12.766,65	0,018674529	62,86%	30%	
16	2058	CONE SINCRONIZADOR DE AÇO CAIXA G85	37	R\$ 296,75	R\$ 10.979,75	0,016060725	64,47%	32%	
17	3524	ROTOR DO ALTERNADOR	48	R\$ 217,45	R\$ 10.437,60	0,015267691	65,99%	34%	
18	1337	FILTRO DSF 0202 (TB 1374X) SEPAR. D'ÁGUA	186	R\$ 54,96	R\$ 10.222,56	0,014953139	67,49%	36%	
19	1708	MOLA TRAZEIRA 421 1ª MESTRE	52	R\$ 195,22	R\$ 10.151,44	0,014849108	68,97%	38%	
20	2008	GARFO DE 3ª E 4ª DA CAIXA G89	31	R\$ 319,58	R\$ 9.906,98	0,014491522	70,42%	40%	
21	5711	PLATOR DE EMBREAGEM OF 1721	36	R\$ 266,94	R\$ 9.609,84	0,014056878	71,83%	42%	
22	1700	MOLA DIANTEIRA 420 2ª VIRADA	65	R\$ 147,15	R\$ 9.564,75	0,013990922	73,23%	44%	
23	1679	MOLA DIANTEIRA 420 1ª MESTRE	58	R\$ 158,80	R\$ 9.210,40	0,013472593	74,58%	46%	
24	4548	FILTRO ARS 9837	123	R\$ 72,26	R\$ 8.887,98	0,013000971	75,88%	48%	
25	3525	SOLENOIDE	37	R\$ 238,92	R\$ 8.840,04	0,012930846	77,17%	50%	
26	5710	PLATOR DE EMBREAGEM OF 1418	30	R\$ 289,17	R\$ 8.675,10	0,012689579	78,44%	52%	
27	1135	CARÇA DO COMPRESSOR KINORR ALUMINIO	27	R\$ 311,42	R\$ 8.408,28	0,012299282	79,67%	54%	
28	1688	AMORTECEDOR DIANTEIRO	77	R\$ 107,86	R\$ 8.305,22	0,012148533	80,88%	56%	
29	3568	ESTATOR MODERNO ELETRONICO	61	R\$ 135,03	R\$ 8.236,83	0,012048495	82,09%	58%	
30	5185	TAMPA DE CATRACA DIANTEIRA	298	R\$ 27,15	R\$ 8.090,70	0,011834742	83,27%	60%	
31	5186	TAMPA DE CATRACA TRAZEIRA	312	R\$ 25,93	R\$ 8.090,16	0,011833952	84,45%	62%	
32	0130	CHAVE DE SETA	68	R\$ 116,08	R\$ 7.893,44	0,011546199	85,61%	64%	
33	5503	DISCO DE EMBREAGEM DO OF 1418	27	R\$ 282,49	R\$ 7.627,23	0,011156797	86,72%	66%	
34	2055	EIXO PRINCIPAL DA CAIXA G85	11	R\$ 629,21	R\$ 6.921,31	0,010124207	87,74%	68%	
35	1323	FILTRO LUBRIFICANTE	320	R\$ 20,63	R\$ 6.601,60	0,009656548	88,70%	70%	
36	1689	MOLA DIANTEIRA 420 3ª	56	R\$ 113,36	R\$ 6.348,16	0,009285827	89,63%	72%	
37	1702	SUPORTE DE MOLA TRAZEIRO	50	R\$ 121,12	R\$ 6.056,00	0,008858467	90,52%	74%	
38	3522	CHAVE MAGNETICA ZM 818	26	R\$ 230,62	R\$ 5.996,12	0,008770877	91,39%	76%	
39	1258	DISCO DE EMBREAGEM DO OF 1721	26	R\$ 222,50	R\$ 5.785,00	0,008462059	92,24%	78%	
40	1686	MOLA DIANTEIRA 420 4ª	55	R\$ 97,50	R\$ 5.362,50	0,007844044	93,02%	80%	
41	1703	MOLA TRAZEIRA 421 2ª VIRADA	35	R\$ 152,44	R\$ 5.335,40	0,007804403	93,80%	82%	
42	1571	SUPORTE DIANTEIRO	105	R\$ 50,49	R\$ 5.301,45	0,007754742	94,58%	84%	
43	4012	COROA E PIÃO	4	R\$ 1.318,54	R\$ 5.274,16	0,007714824	95,35%	86%	
44	1516	MOLA TRAZEIRA 421 5ª	45	R\$ 116,59	R\$ 5.246,55	0,007674437	96,12%	88%	
45	2059	ANEL SINCRONIZADOR CAIXA G85	18	R\$ 278,53	R\$ 5.013,54	0,0073336	96,85%	90%	
46	0137	DISCO DE TACÓGRAFO DIÁRIO	25010	R\$ 0,19	R\$ 4.751,90	0,006950883	97,55%	92%	
47	1279	CORREIA ALTERNADOR	102	R\$ 42,44	R\$ 4.328,88	0,006332107	98,18%	94%	
48	1118	JUNTA DO CABEÇOTE DO MOTOR	37	R\$ 113,84	R\$ 4.212,08	0,006161257	98,80%	96%	
49	3507	CHEIRINHO TOALETE QUÍMICO	776	R\$ 5,36	R\$ 4.159,36	0,00608414	99,41%	98%	
50	5042	MOLA DO PANTIN FREIO	218	R\$ 18,65	R\$ 4.065,70	0,005947138	100,00%	100%	
				SOMA	R\$ 683.639,73	1			

Fonte: Próprio Autor



Com o objetivo de representar esta classificação, foi construído o gráfico de Pareto apresentado a seguir:

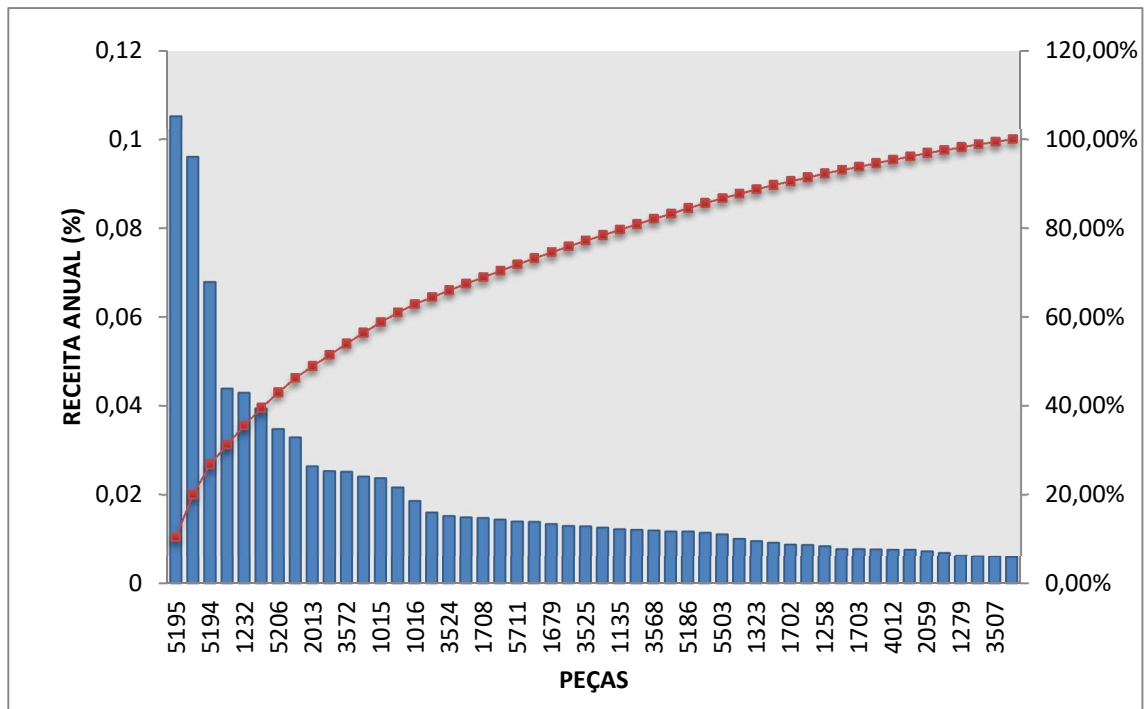


Figura 1: Gráfico de Pareto. Fonte: Próprio Autor

O quadro 01 e a Figura 1 demonstram que 20% dos itens representam 51,51% do total da receita gerada no período de análise para a empresa em estudo. Isso permite dizer que uma quantidade pequena de produtos representa mais da metade dos custos gerados, atendendo a ideia dada por Pareto. Em virtude deste fato, esses produtos foram classificados como A. Para classificação B, 30% dos itens representam 26,93% do total da receita. Finalmente, 50% dos itens representam 21,56% do total da receita, sendo classificado como itens de classe C.

Essa classificação permite identificar qual tratamento deve ser dado a cada classe de itens e determinar como serão efetuadas as reposições. Os produtos A representam uma parcela maior dos investimentos da empresa, então, se torna válido um tratamento prioritário para o gerenciamento destes itens. A empresa deve manter um bom relacionamento com os fornecedores destes produtos, pois representam o maior percentual de receita por parte do setor de manutenção da empresa.

Mesmo com uma parcela menor da receita, os produtos B e C devem ser priorizados, mas receberão menor atenção em relação aos produtos A em termos de análise detalhada, quantidade de estoques e contagem.



5. Conclusões

Os itens de classe A devem ser considerados os itens mais importantes, principalmente pelo seu valor monetário e, devido a isso, ao estudar os investimentos logísticos, ou possíveis alterações em estratégias logísticas, tais itens devem receber toda a atenção dos gestores. Com base nestes itens serão tomadas as primeiras decisões sobre os dados levantados e correlacionados.

Através dos resultados encontrados, diversas decisões podem ser tomadas pela gerência como por exemplo, buscar uma fidelização com os fornecedores dos produtos da classe A, a fim de garantir que estes produtos não irão faltar, visto a importância monetária agregada a eles.

Além disso, a organização poderia aumentar a sua eficiência financeira e de gestão dos estoques com a aplicação de planejamento de compras baseadas na classificação ABC dos estoques.

Foi observado também que os funcionários perdiam muito tempo para achar os produtos no almoxarifado devido a desorganização do mesmo. Apesar de ter código em todos os itens estocados, a empresa não organizava os produtos de acordo com seus códigos e seções nas prateleiras, além de ter itens que não precisavam mais, prejudicando a localização das ferramentas.

Para sanar, foi proposto uma simplificação dos itens, observando os que são imprescindíveis (segundo a classificação ABC) e eliminando os itens desnecessários, permitindo assim propor uma melhor organização do espaço e um fluxo de funcionários e de material de forma mais otimizada.

O estudo realizado na empresa de transporte público apresentou que embora a empresa possua um sistema de informação para a gestão dos estoques, a uma considerável ineficiência na gestão dos seus estoques. O que sugere que a organização deve alinhar seus níveis de estoque de acordo com a classificação dos itens e pelo comportamento de seu consumo.

Em suma, a utilização da curva ABC auxilia na tomada de decisões, possibilitando uma visão de onde a empresa deve investir para que os seus lucros sejam aumentados e custos minimizados. Desse modo, o gerenciamento de estoques torna-se muito mais viável pois é possível identificar os produtos de maior relevância e assim a empresa pode estabelecer uma ordem de tratamento aos mesmos



O estudo se revela de suma importância não só para a empresa do estudo de caso, mas como base de conhecimento para estudos futuros quanto a gestão de estoques em outras empresas do segmento e diversos, na busca pela eficiência no uso de seus recursos financeiros aplicados aos estoques.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragão, A. M. S., Santos, D. S., Santos, M. de O., e Monteiro, L. F. (2016). Aplicação Da Curva ABC Em Uma Empresa Do Setor Atacadista No Estado De Sergipe. *Xxxv Encontro Nacional De Engenharia De Producao*.
- Araújo, M. G. de, Queiroz, J. V., Lima, J. C. F., Fernandes, G. de M., Queiroz, F. C. B. P., e Furukava, M. (2016). Aplicação do ciclo PDCA na elaboração de um plano estratégico e implementação da Curva ABC como ferramenta de suporte para o gerenciamento de estoques de uma distribuidora de alimentos hospitalares. *Revista Espacios*, 37(13), 1.
- Ballou, R. H. (2009). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos* (5 ed.). Bookman Editora.
- Beuren, I. M. (2006). *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática* (3ª ed., Ampliada). São Paulo: Atlas.
- Borges, T. C., Borges, E. C., e Campos, M. S. (2010). Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica / editora de uma universidade. *Revista Produção E Engenharia*, 3(1), 236–247.
- Bowersox, D. J., Closs, D., Cooper, B., e Bowersox, J. (2013). *Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos* (4ª ed.). AMGH Editora Ltda.
- Castiglioni, J. A. de M. (2007). *Logística Operacional: Guia Prático* (1ª ed.). Erica.
- Ching, H. Y. (2010). *Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Supply chain* (4ª ed.). Atlas.
- Christopher, M. (2007). *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor* (2ª ed.). Thompson Learning.
- Conservani, B., Irano, L. J. A., Lopez, J. P., e Munno, V. M. R. (2015). Elaboração de um plano de curva ABC visando a otimização da gestão de estoques: pesquisa-ação em uma empresa do setor metal-mecânico. *Xxxiv Encontro Nacional De Engenharia De Producao* (p. 15).
- Corrêa, H. L., Giansesi, I. G. N., & Caon, M. (2011). *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação* (5th ed.).



Atlas.

Dandaro, F., & Martello, L. L. (2015). Planejamento e controle de estoques nas organizações. *Revista Gestão Industrial*, 11(2), 170–185.

Dias, M. A. P. (2009). *Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão* (6ª ed.). Atlas.

Dias, M. A. P. (2015). *Administração de materiais: uma abordagem logística* (6ª ed.). Atlas.

Fonseca, J. J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza.

Gressler, L. A. (2004). *Introdução à pesquisa: projetos e relatórios* (2ª ed.). São Paulo: Atual.

Letti, G. C., e Gomes, L. C. (2014). Curva ABC: melhorando o gerenciamento de estoques de produtos acabados para pequenas empresas distribuidoras de alimentos. *Gestão de Negócios*, 1(2), 66–86.

Martins, P. G., e Alt, P. R. C. (2011). *Administração de materiais e recursos patrimoniais* (3ª ed.). Saraiva.

Moreira, D. A. (2008). *Administração da Produção e Operações* (2ª ed.). Cengage Learning.

Pozo, H. (2010). *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística* (6ª ed.). Atlas.

Simões, L., e Ribeiro, M. de C. (2007). A Curva Abc Como Ferramenta Para Análise De Estoques. *Unisaesiano de Lins*, 1–9.

Slack, N., Johnston, R., e Brandon-jones, A. (2015). *Administração da Produção* (4ª ed.). Atlas.

Viana, J. J. (2009). *Administração de materiais: um enfoque prático*. (1ª ed.). Atlas.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2ª ed.). Porto Alegre: Bookman Editora.



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Produção

Welleson Feitosa Gazel

TÍTULO DO ARTIGO: A ADOÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL FRENTE AOS DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO E EVOLUÇÃO DAS CIDADES

RESUMO

A mobilidade urbana nos últimos anos tem sido influenciada pelo grande crescimento das cidades e seu desenvolvimento sem planejamento, o que tem ocasionado cidades com sérios problemas de transportes, deixando de atender as necessidades básicas de locomoção da população. O desenvolvimento urbano sem planejamento, a falta de infraestrutura, descaso do poder público e políticas urbanas insuficientes ou não aplicadas são fatores apontados como agravantes da dessa situação. Atualmente, a mobilidade urbana tem sido adequada de forma sustentável, dando prioridade à atender as necessidades humanas de locomoção, onde são priorizadas sempre às necessidades humanas e o menor impacto possível ao meio ambiente. Para isso é preciso investimento público-privado em infraestrutura, adoção de políticas urbanas corretas, além da conscientização da população em geral. O objetivo do trabalho é analisar os desafios e benefícios da adoção da mobilidade urbana sustentável frente ao crescimento e desenvolvimento das cidades.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento; Sustentável; Infra-estrutura; Locomoção;
; ; .

ABSTRACT

A mobilidade urbana nos últimos anos tem sido influenciada pelo grande crescimento das cidades e seu desenvolvimento sem planejamento, o que tem ocasionado cidades com sérios problemas de transportes, deixando de atender as necessidades básicas de locomoção da população. O desenvolvimento urbano sem planejamento, a falta de infraestrutura, descaso do poder público e políticas urbanas insuficientes ou não aplicadas são fatores apontados como agravantes da dessa situação. Atualmente, a mobilidade urbana tem sido adequada de forma sustentável, dando prioridade à atender as necessidades humanas de locomoção, onde são priorizadas sempre às necessidades humanas e o menor impacto possível ao meio ambiente. Para isso é preciso investimento público-privado em infraestrutura, adoção de políticas urbanas corretas, além da conscientização da população em geral. O objetivo do trabalho é analisar os desafios e benefícios da adoção da mobilidade urbana sustentável frente ao crescimento e desenvolvimento das cidades.



KEYWORDS: Development; Sustainable; Infrastructure; Locomotion; ; ;

RESUMEN

Resumen del artículo máximo de 200 palabras.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo; Sostenible; Infraestructura; Locomoción; ; ;

Gbgbgbg

1. Introdução

A evolução tecnológica somada ao crescimento, desenvolvimento industrial e acelerado processo de urbanização tem exigido cada vez mais mobilidade de maneira rápida, eficiente e sustentável dos homens, produtos e serviços, aumentando o fluxo de veículos automotores e conseqüentemente consumo de combustíveis.

O crescimento das cidades e seu desenvolvimento influenciam diretamente na mobilidade urbana, através de fatores como o local onde seus habitantes moram, trabalham, ou vivem seus momentos de lazer e convívio social.

De acordo com o Ministério do Meio ambiente, a mobilidade urbana baseada no transporte motorizado individual tem se mostrado um modelo insustentável, não sendo suficiente para atender a demanda de mobilidade humana e causando sérios problemas ambientais que interferem na qualidade de vida. A tentativa de solucionar esse problema, através do aumento e melhoramento da infraestrutura viária, tem elevado o uso de carros, aumentando o congestionamento e piorando os problemas ambientais (BRASIL, 2017; ALVES & RAIA JUNIOR, 2007).

Até a poucos anos atrás a solução buscada para os problemas de mobilidade urbana eram baseados no aumento da frota veicular e da malha viária. Atualmente essa preocupação aponta para a busca de soluções sustentáveis, visando o bem estar geral, o atendimento das necessidades de mobilidade, interferindo ou impactando no meio ambiente na menor escala possível.



A mobilidade sustentável envolve ações integradas visando a educação ambiental, possibilitando novos hábitos de locomoção, integração entre modais, racionalização dos modos de transporte, integrando a parte tarifária, infraestrutura física, operacional e institucional (ANTP, 2005).

No Brasil, a necessidade de adequação da mobilidade urbana da forma tradicional para um modelo sustentável tem respaldo na Lei Federal nº 12.587 de 2012, que dispõe sobre a Política Nacional de Mobilidade Urbana, princípios, diretrizes e instrumentos fundamentais para o processo de transição (BRASIL, 2017).

O objetivo do trabalho é analisar os desafios e benefícios da adoção da mobilidade urbana sustentável frente ao crescimento e desenvolvimento das cidades.

2. Desenvolvimento e planejamento urbano

O crescimento desordenado dos grandes centros urbanos, somados à falta de infraestrutura urbana e a falta de investimento público ao longo dos anos, tem resultado em cidades com graves problemas.

O desenvolvimento consiste em um processo de longo prazo, destinado a locação correta dos recursos e crescimento sustentável, através de mecanismos socioeconômicos e institucionais, visando o crescimento em larga escala do nível de vida periférico (TODARO, 1997).

Nem sempre o desenvolvimento ocorre de forma ordenada e de maneira correta. No caso urbano, na maioria das vezes acontece sem planejamento, aumentando os problemas socioeconômicos. De acordo com Deák (1999) a história do planejamento urbano no Brasil é dividida em três períodos: o primeiro começa no século XIX, por volta de 1875 e termina em 1930. O segundo de 1930 até 1992, quando inicia o terceiro período e dura até atualmente.

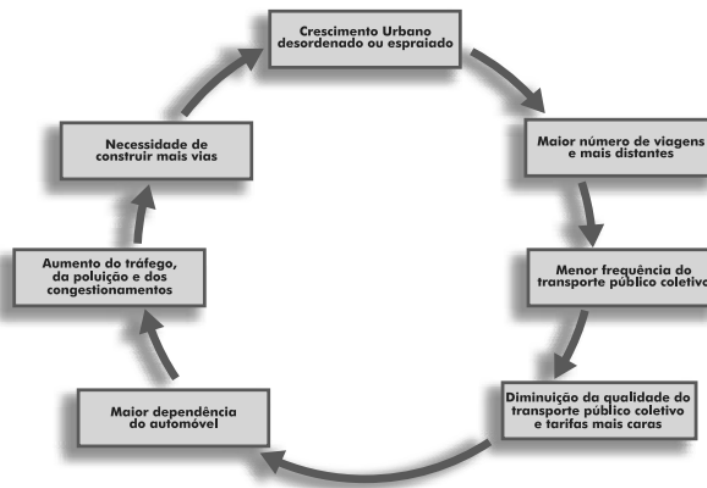
O desenvolvimento urbano ocorreu de forma desigual e concentrada em algumas cidades no Brasil, relacionada a processos de dinamização econômica, colaborando para o surgimento de grandes concentrações populacionais, ocupação extensiva do território, com áreas de urbanização dispersas (BRASIL, 2015).

Nesse contexto o planejamento urbano torna-se primordial, visando cidades mais funcionais e sustentáveis. De acordo com Silva (2006, p. 89) “é um processo técnico instrumentado para transformar a realidade existente no sentido de objetivos de previamente estabelecidos”.



O desenvolvimento das cidades sem planejamento e sem a interferência do Poder Público colabora para o surgimento de áreas e bairros informais, sem as mínimas condições de transporte público e infraestrutura, afastadas dos grandes centros e concentração de população de menor renda. Esse cenário compromete a mobilidade das pessoas no espaço urbano, gerando um ciclo vicioso, conforme ilustrado na Figura 01 (BRASIL, 2006).

Figura 01: Ciclo vicioso na mobilidade humana sem planejamento



Fonte: Brasil (2006)

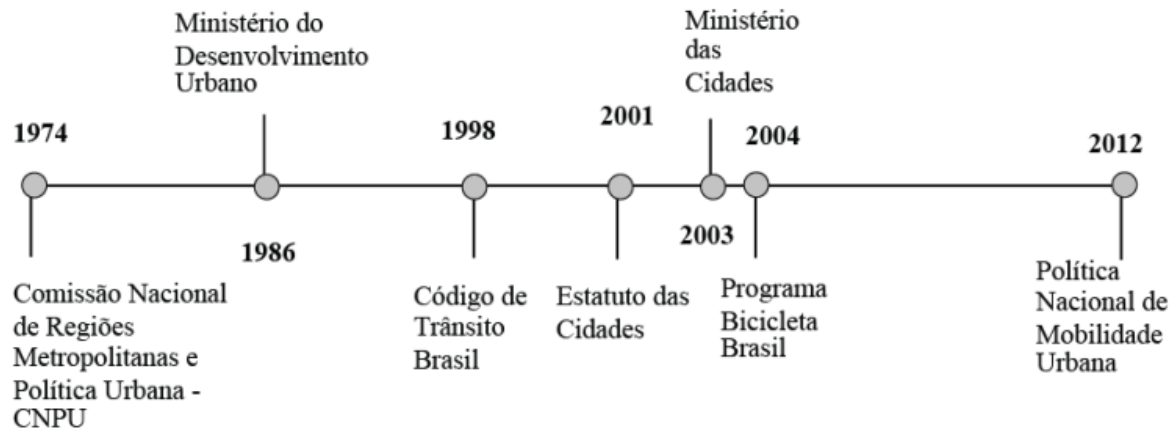
A Constituição de 1988 supriu a ausência de normativos específicos designados ao planejamento urbano e facilitou a implementação dessa função social da cidade, agravando ainda mais os problemas da falta de planejamento urbano. Os novos instrumentos dispostos no Estatuto das Cidades, através da Lei Federal nº 10.257, de 2001, são importantes ferramentas solução dos problemas de crescimento e desenvolvimento urbano. Porém tem sido pequeno frente ao tamanho dos problemas, possibilitando a continuidade de cidades “dispersas, fragmentadas, com centros deteriorados e periferias carentes de infraestrutura, muito embora a oferta de bens e serviços públicos e privados que permitiriam expandir o direito à cidade possa ser deficiente em quase todas as partes da cidade” (BRASIL, 2015, p. 26).

De acordo com o Ministério das Cidades (2015) *apud* Carvalho (2016), a política urbana brasileira teve início em 1974, com a criação da Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas e Política Urbana – CNPU (1974 a 1979) com a elaboração do primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento. Em 1986 foi criado o Ministério do Desenvolvimento Urbano, responsável pelas políticas de saneamento, habitação,



urbana e de transportes urbanos, com significativa evolução até 2012 com o Plano Nacional de Mobilidade Urbana, conforme ilustrado na Figura 02.

Figura 02: Linha Histórica da Política Urbana Brasileira



Fonte: Carvalho (2016)

A evolução da Política Urbana no Brasil apresenta uma mudança de foco, onde no início, tinha como foco o veículo como o principal agente na mobilidade urbana, com leis e normas voltadas à eles; com a evolução percebe-se que essa política volta mais para um modelo de mobilidade sustentável, com foco a necessidade humana de deslocamento de forma socioeconômica e ambientalmente correta.

2.1 Desenvolvimento urbano sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável teve origem nas conferências das Nações Unidas sobre ambiente e desenvolvimento - WCED, 1987, onde ficou reconhecida a necessidade da adoção de novas estratégias de desenvolvimento a nível local e global, necessidade que já vinha sendo estudada pela UNESCO (AMADO, 2012).

O desenvolvimento sustentável depende de ações como a busca de conhecimentos, a utilização de valores e competências necessárias dos cidadãos, participando das decisões de como atuamos local e globalmente, visando melhoria na qualidade de vida hoje, garantindo o futuro do planeta. (FERREIRA, M. M. *et al*, 2000).

A definição de desenvolvimento sustentável, de acordo com World Wide Fund for Nature – WWF (2017), é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da



geração atual, sem comprometimento da capacidade atendimento às necessidades das futuras gerações.

O desenvolvimento urbano contemporâneo é baseado em conceitos de territórios condensados e multifuncionais, com finalidade de promover modelos de desenvolvimento mais sustentável, reestruturando modelos de território existente, construindo uma rede equilibrada de núcleos densos interligados em um sistema de mobilidade adequado a necessidade local (LEITE & FONSECA, 2015).

Para que o desenvolvimento urbano ocorra de forma sustentável é necessário que seja feito com planejamento, visando o menor impacto ambiental possível e adaptação do homem junto ao meio que vive. Para Marshall (1992), o principal papel do planejamento urbano sustentável consiste em ações que evite ou reduza os impactos negativos, produzindo respostas positivas à ocupação territorial.

3. Mobilidade Urbana Sustentável

A mobilidade urbana sustentável consiste da interação dos fluxos motorizados ou não, do deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, constituindo um atributo da cidade, sendo determinada pelo desenvolvimento socioeconômico, pela apropriação do espaço e pelas inovações tecnológicas, tendo como foco o deslocamento de pessoas e não dos veículos (BRASIL, 2005).

Com vista a um desenvolvimento econômico progressivo e sustentável e reconhecendo o crescimento das cidades e seus problemas referentes à mobilidade nos grandes e médios centros urbanos, foi criado no Brasil o Ministério das Cidades, em 2003, para articular as ações do Governo Federal quanto aos diversos problemas das pessoas que não são alcançados pelo acesso equitativos garantidos pela inclusão social, como a mobilidade ampla e com segurança (XAVIER, 2006).

Além disso, a Lei Federal nº 12.587 de 2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana e contém princípios, diretrizes e instrumentos fundamentais para o processo de transição, veio de encontro às necessidades de mudanças intensas nos padrões tradicionais de mobilidade, propondo cidades mais justas e sustentáveis. Dentre as propostas de melhoria na mobilidade urbana, a Lei propõe: integração nos modos de transporte urbanos; incentivo ao desenvolvimento e utilização de energias sustentáveis para o transporte urbano; incentivo à restrição e controle de circulação de veículos motorizados em determinados espaços, horas ou dias; investimento em vias públicas de veículos não motorizados; e monitoramento e



controle de emissão de gases por veículos motorizados, restringindo o fluxo em determinadas vias, visando melhoria na qualidade do ar (BRASIL, 2017).

Essas mudanças propostas pela referida Lei vieram ao encontro da necessidade urgente de mudanças na mobilidade urbana e na busca por um modelo mais sustentável. De acordo Boareto (2011); Brasil (2015), o conceito de mobilidade urbana atual não é pautado mais somente em transporte público, transporte individual, gestão do trânsito e expansão do sistema viária, passando a ser discutida a necessidade de um planejamento urbano e ações integradas, criando condições para mitigação de ações que combinem a política de mobilidade e uma agenda ambiental.

Para que as mudanças e aprimoramento em mobilidade urbana sejam efetivos é necessária ações além da implantação de sistemas de transporte coletivo, sejam eles BRT, VLT, metrô ou trens, sendo preciso planejamento de uma rede integrada e multimodal, visando atender as necessidades de deslocamento dos pontos de origem aos de destino, oferecendo conectividade e acesso na cidade. Esse escopo pode ser ampliado com a construção de bicicletários e paraciclos em estações terminais de integração (GARCIA, 2015).

Na implantação de soluções sustentáveis para mobilidade urbana, devem ser considerados pela iniciativa pública os diferentes modais de transporte e sua integração, propondo ações referentes ao ordenamento territorial urbano, assegurando a eficácia, eficiência e efetividade na política pública ou programa governamental a ser implantando (BRASIL, 2015).

Os principais objetivos da mobilidade urbana sustentável, citados por Campos e Ramos (2005) são: aumento do uso do transporte público e do transporte não motorizado; integração do transporte e uso do solo; melhoria na qualidade ambiental; racionalização do uso do automóvel; difusão da economia urbana.

De acordo com Carvalho (2016), a busca por um sistema de mobilidade mais igualitário do ponto de vista social, enfrenta grandes desafios como: políticas de desenvolvimento urbano e metropolitano incompatíveis com o planejamento dos sistemas de mobilidade; a falta de políticas constantes de financiamento e investimento na infraestrutura de transporte público urbano; falta de medidas de racionalização do uso do transporte motorizado individual e compensação pelas suas externalidades negativas; crescimento da população idosa e o seu impacto sobre a mobilidade das pessoas e os custos do transporte público; entre outros.



Diversos problemas tem agravado a situação da mobilidade urbana nos grandes centros no Brasil. A falta de infraestrutura e o crescimento desordenado, somados ao descaso público por anos, têm sido fatores apontados em diversos estudos para o agravamento do problema. De acordo com o IPEA (2011), o crescimento urbano e a ocupação das áreas mais periféricas pelas pessoas com baixo poder aquisitivo, contribuem para que o custo do transporte cresça à medida que as fronteiras urbanas se expandem, considerando a distâncias percorridas aumentando assim, o custo unitário.

Considerando todos esses problemas no cenário da mobilidade urbana, algumas medidas podem ajudar na adoção de um modelo de mobilidade urbana mais sustentável, com foco não somente no meio ambiente, mas considerando todos os pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental. De acordo com Brasil (2015, p. 199-2015), algumas alternativas são primordiais para o financiamento da mobilidade urbana no Brasil: Aumento dos investimentos Federais, priorizando os serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado; Revisão da sistemática de cálculo de reajustes e revisões tarifários; Desoneração da cadeia produtiva do transporte urbano, permitindo assim a modicidade tarifária e o aumento dos investimentos no transporte coletivo, buscando a elevar a qualidade da prestação do serviço; Gratuitades baseadas em critérios de renda e custeadas pelos setores afins; Incremento das Parcerias Público-Privadas; Novas fontes de financiamento; Multas de trânsito aplicadas exclusivamente em ações para a melhoria da mobilidade; Aumento da arrecadação do IPTU; DPVAT para financiar ações de trânsito e; Pagamento pelo uso de espaços comerciais e publicidade no transporte urbano.

3.2 Transporte Individual *versus* Transporte Coletivo

O transporte público no Brasil tem se tornado cada dia menos competitivo em relação ao privado, atraindo cada dia menos passageiros pagantes e conseqüentemente elevando os custos. O agravamento da situação ocorre consome a relação de interdependência entre os custos dos insumos, o número de pagantes que utilizam o sistema, o processo de desenvolvimento urbano e a atratividade crescente do transporte privado (CUNHA, 2013).

A Lei Federal nº 12.587 de 2012 que dispõe sobre o Plano Nacional de Mobilidade Urbana, tem como uma de suas diretrizes a “priorização de projetos de transporte



público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado”.

De acordo com Ferras & Torres (2004), o transporte urbano ideal consiste em um sistema integrado, onde são utilizados diversos modais de transporte de maneira racional, obtido através do incentivo ao uso dos transportes público, da bicicleta e do modo a pé, e principalmente com restrições e/ou desincentivos ao uso do carro.

O transporte coletivo visa democratizar a mobilidade, sendo indispensável na redução de congestionamentos, níveis de poluição e a sustentabilidade no consumo de energia automotiva. Quando bem planejado, o sistema de transporte coletivo possibilita investimentos em setores de maior relevância social e uma ocupação mais racional do solo urbano, podendo influenciar na localização das pessoas, serviços, edificações, rede de infraestruturas e atividades urbanas (CARDOSO, 2008).

Dentre os principais objetivos da mobilidade urbana sustentável está a preocupação com os impactos ambientais causados pela liberação de poluentes com o alto consumo de combustíveis fósseis.

De acordo com a Confederação Nacional dos Transportes – CNT - (2009) o setor de transporte é considerado um dos principais responsáveis pela emissão global de CO₂, um dos gases causadores do efeito estufa, representando até 20% das emissões globais. No Brasil, o setor de transporte é responsável por aproximadamente 9% das emissões totais de CO₂.

A Tabela 01 representa os principais modos de transportes utilizados no transporte público brasileiro, e seus respectivos desempenhos referentes ao consumo de combustível, capacidade de transporte de passageiros e emissão de poluentes.

Tabela 02: Desempenho dos principais modais de transporte individualizado

Modal	Nº de Passageiros	Consumo médio combustível (Km/l)	Emissão de Poluentes (km) Kg CO₂/km
Metrô	900	0,028	3,16
Ônibus	70	2,5	1,28
Automóvel	1,5	8,5	0,19
Motocicleta	1	30	0,07
Veículos pesados	1,5	2,5	1,28

Fonte: Carvalho (2016) adaptado pelo autor



É possível observar que o transporte individual (automóvel) apresenta pior desempenho nos itens apresentados na Tabela 01, se comparado aos principais modais utilizados no transporte público.

Com isso pode-se observar que a mobilidade urbana sustentável, onde é incentivado o transporte coletivo, combinado com uso de transporte individual (moto), apresenta grande vantagem quando comparado ao transporte individual motorizado (carro).

Na Tabela 02 está o desempenho dos principais modais de transportes utilizados na mobilidade urbana de forma individual, considerando cada passageiro.

Tabela 02: Desempenho dos principais modais de transporte individualizado

Modal	Nº de Passageiros	Consumo Médio Combustível (Km/l)	Consumo Médio Combustível (Km/l) Individual	Emissão de Poluentes (km) Kg CO2/km	Emissão de Poluentes (km) Kg CO2/km - Individual
Metrô	900	0,028	0.00003	3,16	0,004
Ônibus	70	2,5	0.04	1,28	0,018
Automóvel	1,5	8,5	5.67	0,19	0,127
Motocicleta	1	30	30	0,07	0,070
Veículos pesados	1,5	2,5	1.67	1,28	0,853

Fonte: Carvalho (2016) adaptado pelo autor

É possível observar utilizando o Metrô como principal meio de transporte urbano, o consumo de combustível individual é muito baixo, se comparado com o transporte individual, através do carro. O mesmo ocorre quando é considerada a emissão de poluentes individualmente, onde a emissão individual é muito inferior a emissão de poluentes pelo transporte individual através do carro.

As fórmulas de cálculos para o consumo energético e para a emissão de poluentes foram utilizadas as propostas de Soares *et al.*, (2009) e Álvares (2009), citados por Carvalho (2016).

4. Considerações Finais

A elaboração do trabalho possibilitou alcançar os objetivos iniciais propostos de é analisar os desafios e benefícios da adoção da mobilidade urbana sustentável frente ao crescimento e desenvolvimento das cidades.



O crescimento das cidades e o desenvolvimento urbano sem planejamento tem colaborado para o surgimento grandes centros urbanos, com bairros ou aglomerados de pessoas longe dos centros comerciais, que necessitam cada vez mais de transporte urbano para suas necessidades de locomoção para atividades diárias.

Neste cenário, a mobilidade urbana tem sido afetada por problemas como a falta de investimento público, gerando sistema de transportes públicos precários; problemas socioeconômicos, como desemprego e outros fatores e ainda a falta de planejamento para a integração dos modos de transporte, visando o bem estar e o atendimento imediato das necessidades de locomoção de forma eficaz e eficiente.

Atualmente, o planejamento da mobilidade urbana está voltado mais para as necessidades humanas de locomoção do que para a circulação de veículos, com políticas voltadas para um modelo de mobilidade sustentável, buscando um modelo de locomoção socioeconômico e ambientalmente correto, com menor impacto ambiental e que venha de encontro com os anseios da população.

Para que a mobilidade urbana ocorra de forma sustentável é preciso a combinação de fatores e ações como o investimento público-privado, a conscientização dos usuários de transporte, políticas voltadas à urbanização de forma correta e consciente além de uma integração entre sociedade, poder público e a iniciativa privada.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. JUNIOR. A, A, R. **Mobilidade e Acessibilidade Urbanas Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade Urbana no Brasil.** - Programa Pós Graduação em Engenharia Urbana, São Carlos. São, Paulo, 2007. Disponível em <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-039.pdf>> Acesso em: 29 abr. 2017.

ÁLVARES J. R., O. M.; LINKE, R. R. A. **Metodologia simplificada para cálculo das emissões de gases de efeito estufa de frotas de veículos no Brasil.** São Paulo: CETESB, 2001.



AMADO, M. J. N. P. **O Processo de Planejamento Urbano Sustentável.** Universidade Nova de Lisboa. [Dissertação de Mestrado]. Lisboa, 2002. Disponível em < file:///C:/Users/User/Downloads/Amado_2004.pdf> Acesso em 02 mai. 2017.

ANTP (2005) Transporte e Mobilidade Sustentável. Tese da Comissão de Meio Ambiente da ANTP. **Revista dos Transportes Públicos** - ANTP, v. 27/28, n. 107/108, p. 81-92.

BOARETO, R. **Mobilidade Urbana e o Meio Ambiente.** Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano. Anuário NTU 2010-2011. Disponível em < <http://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub635079483016498583.pdf>> Acesso em 07 mai. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mobilidade Sustentável.** 2017. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/mobilidade-sustent%C3%A1vel>> Acesso em: 30 abr. 2017.

BRASIL. **Sugestões para o desenvolvimento urbano 2015** [recurso eletrônico] / Câmara dos Deputados, Comissão de Desenvolvimento Urbano. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. – (Série comissões em ação ; n. 50)

BRASIL. Ministério das Cidades. **A mobilidade urbana no planejamento das cidades.** Cartilha do Ministério das Cidades. Brasília: 2006. Cartilha no formato digital. disponível em <www.cidades.gov.br> Acesso em 01 mai. 2017

BRASIL. Ministério das Cidades. **Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada** / Coordenação de Lia Bergman e Nidia Inês Albessa de Rabi. – Rio de Janeiro: IBAM; Ministério das Cidades, 2005

BRASIL. **O desafio da mobilidade urbana** / Câmara dos Deputados, Centro de Estudos e Debates Estratégicos, Consultoria Legislativa ; relator Ronaldo Benedet ; consultores legislativos Antônia Maria de Fátima Oliveira (coord.) ... [et al]. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015.



CARDOSO, C. E. P. **Análise do transporte coletivo urbano sob a ótica dos riscos e carências sociais.** Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Serviço Social, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2008.

CARVALHO, C. H. R. **Desafios da Mobilidade Urbana no Brasil.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. 2198 Texto para Discussão. Brasília, 2016.

CAMPOS V. B. G. e RAMOS R. A. R. **Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo.** 2005. Anais Eletrônicos do I Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável – PLURIS 2005, São Carlos, 2005.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Oficina Nacional: transporte e mudança climática.** Brasília, 2009.

CUNHA, O. A verdade sobre o aumento das tarifas de ônibus. **Revista Ponto de Vista.** São Paulo, SP: ANTP, 2013

DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. **O Processo de Urbanização no Brasil.** São Paulo, Editora Universidade de São Paulo. 1999.

GARCIA, L. **Integração Modal e o Impacto na Mobilidade Urbana.** WRI Brasil – Cidades Sustentáveis. Set. 2015. Disponível em <
<http://wricidades.org/noticia/integra%C3%A7%C3%A3o-modal-e-o-impacto-na-mobilidade-urbana>> Acesso em 06 mai. 2017.

LEITE, C.; FONSECA, J. A. L. **Desenvolvimento Urbano Sustentável e Cidades Compactas: Desafios e Oportunidades para Salvador.** 2015. Disponível em <
<file:///C:/Users/User/Downloads/Argumenta%C3%A7%C3%A3o%20t%C3%A9cnica%20%E2%80%98Desenvolvimento%20Urbano%20Sustent%C3%A1vel%20e%20Cidades%20Compactas-%20Desafios%20e%20Oportunidades%20para%20Salvador-%20CONCEITUA%C3%87%C3%83O%20-%20ADEMI-BA.pdf>> Acesso em 05 mai. 2017



MARSHALL, T. A review of Recent Developments in European Environmental Planning, in **Journal of Environmental Planning and Management**, Vol. 35. 1992

SILVA, J. A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 4ª ed. São Paulo: Malheiros. 2006, pág. 89

SOARES, L. et al. Mitigação da emissão de gases efeito estufa pelo uso de etanol da cana de açúcar produzido no Brasil. Embrapa, abr. 2009 (Circular Técnica, n. 27).

XAVIER J. C. A nova política de mobilidade urbana no Brasil: uma mudança de paradigma. **Revista dos Transportes Públicos**, ANTP. São Paulo, v. 1, n. 111, p. 59-68, 3º trimestre 2006.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE – WWF. **O que Desenvolvimento Sustentável?** 2017. Disponível em <
http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/> Acesso em 07 mai. 2017.

FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Mobilidade e Tecnologia da Informação

TÍTULO DO ARTIGO: SIMULAÇÃO DE EMERGÊNCIA: modelo para evacuação em locais de grande público

Rogério Fernandes da Costa

Paulo César Pinheiro

RESUMO

Este estudo tem como objetivo a criação de um modelo com foco na redução do tempo de evacuação em situações de emergência. As situações de filas e aglomerações humanas são decorrentes em grande parte, do inchaço populacional ocorrido nas últimas décadas, portanto, a análise das tendências gerais de comportamento na circulação dos pedestres contribui para a identificação dos possíveis fluxos de deslocamento em situações de evacuações de multidões. Neste caso, a criação de um modelo que simule condições reais de fugas em pânico pode gerar resultados com aplicação prática em situações do cotidiano, contribuindo assim, para o correto dimensionamento de instalações voltadas para o entretenimento, como salas de cinema e teatro. A redução no tempo de exposição é um fator determinante para minimizar danos e perdas mais graves em situações de emergência.

ABSTRACT

This study aims to create a model focused on reducing evacuation time in emergency situations. The situations of queues and human agglomerations are due to a large part of the population swelling occurred in the last decades, therefore, the analysis of the general trends of behavior in the pedestrian circulation contributes to the identification of the possible displacement flows in situations of crowd evacuations. In this case, the creation of a model that simulates real conditions of panic leakage can generate results with practical application in everyday situations, thus contributing to the correct design of entertainment facilities such as movie theaters and theater. Reducing exposure time is a key factor in minimizing major damage and loss in emergency situations.

Keywords: Humanitarian Logistics, Complex Systems Modeling, Emergency Simulations.

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre comportamento humano nas multidões são, antes de tudo, estudos sobre transporte. Integram conhecimentos de diferentes áreas e, na maioria das vezes, buscam analisar o impacto do comportamento coletivo no deslocamento de pedestres. De acordo com Furtado *et al.* (2015), ao considerar a interação de um grande número de agentes independentes, a modelagem em transportes permite analisar processos urbanos de mobilidade.

No contexto da logística humanitária, ainda existe uma lacuna na modelagem voltada para evacuação de multidões. O debate em torno da dinâmica da evacuação de multidões precisa levar em conta os comportamentos emergentes ou o de auto-organização. De acordo com certos critérios, podemos analisar como os fenômenos emergentes interferem no comportamento dos agentes, provocando mudanças nos componentes internos do sistema (GILBERT e TERNA, 2000).

Tal discussão se faz necessária na medida em que o comportamento coletivo está sujeito à influência da entropia ou incerteza da informação, sendo este um fator limitante e com potencial desastroso. Da mesma forma, dado a dificuldade em se estabelecer uma métrica que represente a transição de um estado de normalidade para um estado de pânico, desenvolver um modelo simplificado e com maior precisão configura-se como um grande desafio. Exatamente por isso.

Buscando facilitar a compreensão sobre as tendências gerais de comportamento na circulação dos pedestres e os possíveis fluxos de deslocamento em situações de evacuações de multidões, a pesquisa em questão não tem como objetivo a criação de software, limitando-se ao desenvolvimento de um modelo teórico para o fenômeno de pânico em locais com grande aglomeração.

Inicialmente este artigo correlaciona os conceitos de comportamentos emergentes, processos de tomada de decisão e situações de emergência, nesse ínterim, a partir da análise das principais características de modelagem comportamental, os sistemas multiagentes são contextualizados e um modelo teórico é proposto. Por fim, as considerações finais, limitações e direções para futuras pesquisas são apresentadas.

Simulações sobre evacuação de multidões podem contribuir de forma significativa

para a realização de previsões com foco na redução do tempo, sendo este, um fator determinante para minimizar danos e perdas mais graves em casos de emergência.

2. Revisão da Literatura

O comportamento humano é um fenômeno complexo, sua análise pode ocorrer a partir de três estratégias distintas: com foco no indivíduo, nas interações entre os indivíduos dentro de um determinado grupo e dos grupos em uma sociedade. Ao longo dos anos diversos autores vêm se dedicando a uma vertente desses estudos: o comportamento humano em multidões.

Na literatura é bastante difundido o conceito de “lutar ou fugir”, onde os seres humanos quando expostos às situações de medo ou estresse extremo irão enfrentar a situação diretamente ou tomar uma ação evasiva. Esta intenção individual ou coletiva pode gerar competição pelo espaço ou efeito manada (*rational herding*), culminando com as pessoas empurrando, batendo e pisoteando umas as outras (HELBING *et al.*, 2000).

Conhecer as tendências gerais de comportamento na circulação dos pedestres é fundamental para planejar e conceber instalações orientadas para este público, principalmente em locais com grande aglomeração. Visão semelhante é compartilhada pelos autores (BRYAN, 1997; PROULX e RICHARDSON, 2002), de acordo com os autores, o projeto de sistemas eficientes voltados para segurança contra incêndio dependem em grande parte, de uma melhor compreensão sobre os comportamentos humanos e sociais.

Não obstante, devido à percepção do risco ser baseada em características qualitativas e não nas quantitativas, temos a tendência de acreditar que tudo está bem, porque antes daquele momento, quase sempre a situação esteve realmente bem (RIPLEY, 2008).

Em relação a este tema de estudo, chama a atenção o fato do surgimento de comportamentos incoerentes com as situações de emergência, não ser algo incomum. Isto pode ser explicado parcialmente em virtude do comportamento coletivo ocorrer sob o comando de normas emergentes. Desta forma, rumores ou movimentos entre as multidões promovem o surgimento de novas normas ou

modificam as normas existentes, podendo levar a massa a tomar decisões irracionais, incoerentes ou erradas (TURNER e KILLIAN, 1957; GOMES, 2013).

Ao considerar a influência das variáveis exógenas, isto é, o processo de mobilização das massas a partir de estímulos externos, ou ainda, das forças endógenas, decorrentes da interação entre os diferentes agentes em um determinado ambiente, podemos propor modelos para dinâmica de multidões sob a ótica da análise do comportamento emergente.

Em outras palavras, comportamentos emergentes podem envolver desde uma simples resposta a estímulos externos, até abordagens deliberativas onde o agente poderá tomar uma decisão por iniciativa própria, orientada por seus objetivos, ou ainda, baseada em informações disponíveis, conhecimento prévio ou recém-adquirido. Vale ressaltar que a percepção de risco é mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele (VEYRET, 2007).

A relevância de estudos nesta área reside na possibilidade de ajudar na concepção de novos espaços destinados a grandes públicos. Ao adequar as instalações as condições necessárias de acessibilidade e segurança ao público, facilitamos os procedimentos de entrada em recintos com grande circulação de pessoas e, em caso de emergência, realizamos o esvaziamento de forma rápida e segura.

3. MODELAGEM COMPORTAMENTAL

Enquanto a sociologia lida com o comportamento social organizado e institucionalizado, em situações de medo ou estresse extremo (decorrentes de emergências ou desastres, por exemplo) é comum à ocorrência de comportamentos não institucionalizados. Sendo assim, a incerteza é um fator relevante no contexto das simulações envolvendo logística humanitária.

Na tentativa de criar um modelo que representasse o comportamento coletivo no deslocamento de pedestres, Helbing e Molnár (1995) criaram o modelo de “Forças Sociais”. Nesse estudo os autores são enfáticos ao afirmar que a movimentação de um pedestre está sujeita às forças exercidas pelo comportamento coletivo em um determinado ambiente. Desta forma, podemos inferir que os comportamentos mais complexos como competição pelo espaço, cooperação ou agrupamento podem

emergir como diferentes respostas ao mesmo estímulo.

No processo de modelagem de situações de emergência, as propriedades e os comportamentos que constituem a estrutura do agente no mundo real nem sempre estão claras. Neste contexto, Fehler *et al.* (2004) ressaltam que em virtude dos grandes espaços de busca de parâmetros, dos longos tempos de execução das simulações e dos diferentes níveis de observação, a calibração de modelos baseados em agentes apresentam grandes problemas para as técnicas de calibração padrão.

Em abordagem distinta, Windrum *et al.* (2007) descrevem uma metodologia composta de três alternativas fundamentadas em agentes para calibrar e validar empiricamente modelos baseados em agentes. De fato, através de simulação buscase a construção de um modelo que seja capaz de imitar as características operacionais e dinâmicas de um sistema real, permitindo o estudo e a compreensão desse sistema dentro de um contexto isolado e controlado (FILHO, 2008).

Simulações são amplamente utilizadas na logística para a análise de problemas complexos, o modelo denominado UrbanSim é um exemplo disso. Ao combinar a dinâmica da cidade (considerada como densidade e uso da terra) com a dinâmica de passageiros, mostrou-se um exemplo pioneiro (BORNING *et al.*, 2007). Para alguns estudiosos mais entusiastas, de uma forma geral, as simulações podem ser consideradas uma terceira possibilidade de se fazer ciência, junto com a indução e a dedução (AXELROD, 1998).

No que diz respeito à logística humanitária, modelos multiagentes podem ser usados para simular a interação entre os diversos agentes do setor de construção, transporte e emergência (EDRISSI *et al.*, 2013). O que distingue um modelo de simulação tradicional de um modelo de simulação multiagentes é a possibilidade de observar o comportamento global do sistema modelado.

4. METODOLOGIA

O escopo desta pesquisa não contempla o desenvolvimento de um software, ele será desenvolvido posteriormente. A partir do modelo proposto, um algoritmo de simulação poderá ser implementado usando uma linguagem típica de programação, tal qual C++ e Java, ou ainda, através de programas estatísticos tradicionais como o

Matlab por exemplo. De acordo com (DOWNEY, 2012; MCKINNEY, 2012; NORTH *et al.*, 2006) a linguagem de alto nível Python também tem sido bastante usada para simulação e modelagem devido a sua flexibilidade.

Para formulação do modelo proposto, neste estudo foram adotadas duas abordagens distintas:

1. Sistemas multiagentes: para entender como ocorre a interação e o surgimento de fenômenos emergentes em aglomerações de pedestres.
2. Analogia com o fluxo de fluido: para estabelecer a relação entre velocidade e densidade de pedestres, ou entre fluxo e densidade de pedestres.

De um modo geral, a maioria dos modelos existentes pode ser categorizada em fluidos ou sistemas de partículas, sistemas baseados em matriz e sistemas multiagentes. A utilização de modelos para analisar sistemas complexos é uma prática comum, pois tende a representar o sistema estudado de uma forma simplificada (ALTIOK e MELAMED, 2010).

Levando em conta as variáveis relevantes em um ambiente real, a implementação do modelo proposto deverá permitir a inserção de informações sobre dimensões da instalação, fluxo e densidade dos pedestres em um determinado local, nível de pânico das pessoas (abrangendo diferentes escalas), número de entradas e saídas, etc. Nessa abordagem, os agentes poderão tomar decisões com base nas características do ambiente, além disso, de forma a decidir em cada instante qual a melhor ação a executar, um agente poderá ser modelado de acordo com a arquitetura reativa, deliberativa ou híbrida, possuindo conhecimento e capacidade de raciocinar baseado no seu conhecimento.

O fluxo de pedestres em geral é expresso no sistema internacional de unidade (SI) em *ped/m/s*. Segundo a analogia de escoamento de fluidos adotada na hidrodinâmica, o fluxo corresponde à vazão de um fluido dentro de um duto, desta forma, podemos representar o fluxo de pedestres através da seguinte fórmula:

$$q(x) = \frac{n(x)}{t}$$
 Onde: O fluxo de pedestres q é representado pela quantidade de $n(x)$ pedestres que cruzam uma seção durante um intervalo de tempo t .

A concentração de pessoas também pode ser medida usando analogia à hidrologia,

dada a correspondência entre concentração e densidade de fluido. Por isso mesmo, a concentração de pessoas por metro quadrado também é chamada de densidade relativa. Tendo a variável p para representar o número de pedestres por unidade de área, a concentração é dada pela expressão:

$$p(t) = \frac{n(t)}{x}$$
 Onde: Em um determinado instante t é possível contar os n pedestres por metro quadrado.

No estudo dos pedestres, a velocidade é adotada como a média de todas as velocidades dos pedestres que passam por um local em um determinado intervalo de tempo. Normalmente é expressa no SI em m/s e denotada por u .

$$u = \frac{q}{p}$$

A equação fundamental do tráfego, como ficou conhecida pelos operadores logísticos, é a junção dessas três variáveis (fluxo, densidade relativa e velocidade), ela também é bastante utilizada para medir o fluxo de pedestres.

$$q(t, x) = u(t, x)p(tx)$$

Devido à impossibilidade física de se alocar um número maior do que seis pessoas por metro quadrado, de acordo com Vargas *et al.* (2012), a teoria para o fluxo de pedestres é expressa por

$$p \leq 6 \text{ ped/m}^2$$

Contudo, sabe-se que a velocidade de fuga dos indivíduos diminui com o aumento da densidade dos mesmos de forma proporcional, portanto, ao considerar 4 ped/m² inibimos a liberdade de locomoção. A velocidade média padrão, em um ambiente sem obstáculos é de 1,19 m/s e tende a zero quando a densidade é maior que 3,8 pessoas/m² (NELSON e MOWRER, 2002).

A condição de pânico é outro fator relevante relacionado à locomoção, Nestes casos, o aumento da velocidade de movimento pode gerar a ocorrência do aprisionamento de indivíduos contra as paredes ou bloqueio das saídas, sendo estas as principais consequências do chamado “efeito de arco”. Nos últimos anos, grandes tragédias foram registradas, entre estas, o ataque em Nova York às torres gêmeas no ano de 2001 e o incêndio na boate Kiss na cidade de Santa Maria (RS)

em 2013. Em ambos os casos, a tragédia foi potencializada por falhas nos projetos das instalações.

As portas são os elementos mais importantes para evacuação, por isso, é importante que se forneça, nos recintos de grande aglomeração de pessoas, circulações de saída capazes de comportar, de forma segura, a passagem das pessoas dentro de um período de tempo aceitável. De acordo com dados fornecidos pela Instrução Técnica 012/2010 do Corpo de Bombeiros, a largura dimensionada para o abandono seguro da população do recinto nunca deverá ser inferior a 1,20 m. Para efeito de cálculo, considera-se a passagem de 100 pessoas por minuto para uma largura de 1,20 m.

No modelo proposto, os parâmetros responsáveis pelos comportamentos de locomoção deverão ser controlados diretamente pelos atuadores de cada agente, correspondendo aos comportamentos mais simples que cada um pode realizar, ou seja, andar para frente, correr para frente, parar, virar, andar para trás e correr para trás. Para escolher um tipo de locomoção em um momento específico, os passos poderão ser determinados por uma regra de decisão aleatória.

Seguindo essa mecânica, se um agente detectar uma saída a sua frente que não possua nenhum obstáculo impedindo a sua passagem, então o agente escolhe andar para frente. No entanto, se o agente é bloqueado por uma multidão, ele pode escolher aleatoriamente entre parar (ou seja, evitando a colisão), girar (tentando um caminho diferente), ou mover-se para trás (isto é, mantendo seu espaço pessoal de locomoção). Na figura 1 esta mecânica é exemplificada.

Os comportamentos descritos acima servem apenas como referência para criação dos blocos básicos, estes representam as estruturas elementares de controle que serão utilizadas para a construção de comportamentos mais complexos. Para simular padrões comportamentais realistas, devemos levar em conta que raramente os agentes executam o mesmo comportamento de direção. Os padrões podem variar dependendo da situação.

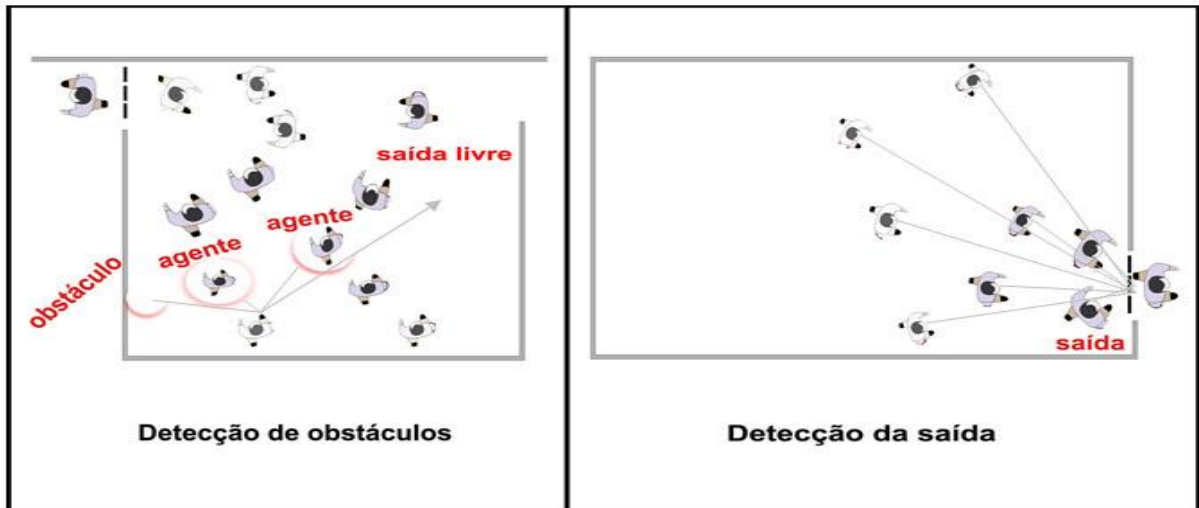


Figura 1: Comportamentos de locomoção e direção dos agentes

Este modelo poderá ser implementado tendo como aplicação prática um sistema executável de simulação baseado em agentes, permitindo que seus usuários possam observar o comportamento individual ou coletivo (por meio de interpretação qualitativa ou quantitativa) a partir da definição de cenários.

A generalização das regras do modelo poderá ser definida e automatizada através de motor de transformação, assim, seria possível atribuir papéis para os agentes (policia, bombeiro, primeiros socorros, pessoa a ser evacuada, etc.). Desta forma, o nível de observação se tornaria dinâmico, tendo a possibilidade de um mesmo agente desempenhar o mesmo papel em um ou vários grupos, bem como, o mesmo papel poder ser desempenhado por vários agentes.

Outro fator importante para a dinâmica é que a aplicação de regras comportamentais não deve se restringir ao conhecimento prévio do agente. As inferências deverão ser guiadas por critérios de evolução do conhecimento, podendo ocorrer a partir da interação, ou seja, em virtude da troca de informações entre os agentes, ou ainda, a partir de estímulos externos.

Tendo em mente que durante o processo de comunicação os agentes estão “competindo uns com os outros”, devemos considerar isso como um possível fator de orientação do seu comportamento. Neste caso, ao perceberem mudanças no ambiente, os agentes podem apresentar uma mistura de diferentes padrões de comportamentos, alternado sua locomoção e direção.

O comportamento humano nas multidões é um fenômeno complexo, ele emerge a partir das interações entre um grupo de agentes autônomos. Tendo como premissa que o comportamento de um único agente é essencialmente não determinista em um nível microscópico; se o sistema for executado várias vezes com a mesma configuração inicial, os agentes não se comportariam exatamente da mesma maneira.

Na figura 2 o modelo teórico é apresentado. Sua representação no nível conceitual busca facilitar a compreensão da complexidade do problema e seus objetivos de simulação, reduzindo assim, a possibilidade de falhas na implementação do modelo.

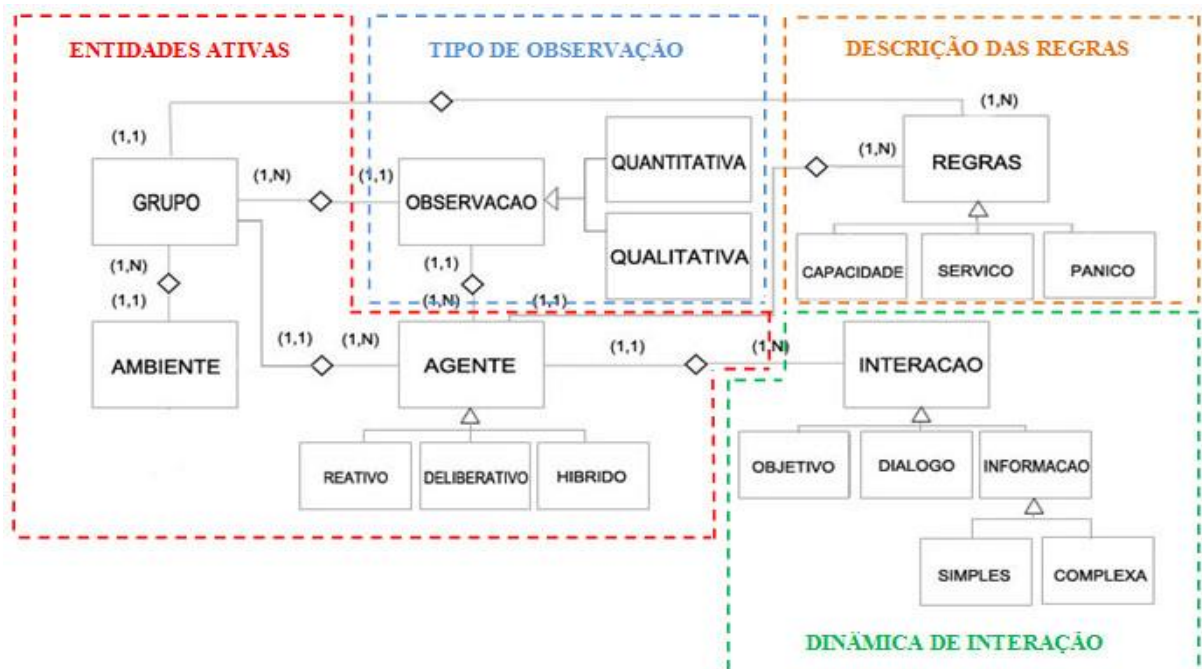


Figura 1: Modelo proposto

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como enfoque a abordagem de sistemas complexos, neste estudo, o processo de modelagem adotado foi orientado através do conceito de múltiplos agentes e da analogia do fluxo de fluidos. Aglomerações humanas e engarrafamentos são fenômenos da atualidade originados a partir de 3 variáveis originais: fluxo, concentração e velocidade. Sendo assim, informações coletadas a partir dessas variáveis básicas fornece uma ampla visão, favorecendo presumir medidas de eficiência para avaliar e ajudar o desempenho do sistema como um

todo.

A discussão sobre circulação de pedestres é apropriada no ambiente logístico do setor humanitário, objetivando o bem estar dos usuários de instalações físicas e, na medida do possível, minimizar os possíveis impactos ocasionados pelas rápidas mudanças no comportamento de locomoção de pedestres em ambientes coletivos.

De forma análoga a maioria das outras experiências de modelagem, a modelagem para evacuação em locais de grande público pode ajudar tomadores de decisão a descrever cenários nos quais os principais parâmetros de ajuste são baseados em fatos observados do mundo real, desta forma, as consequências e efeitos em situações de emergências e desastres podem ser medidos de forma objetiva.

Ainda que essas ferramentas não sejam capazes de identificar os fluxos de forma exata, elas permitem realizar boas previsões, contribuindo de forma efetiva para o dimensionamento do layout e do arranjo físico das instalações. Portanto, sugere-se que estudos futuros sobre o desenvolvimento de jogos digitais, poderiam ser suplementares ao modelo sugerido, proporcionando procedimentos de resposta a diferentes tipos de situação e cenários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIOK, Tayfur; MELAMED, Benjamin. **Simulation modeling and analysis with Arena**. Academic press, 2010.

AXELROD, R. **Advancing the art of simulation in the social sciences**. Complexity, v. 3,n. 2, p. 16–22, December 1998. ISSN 1099-0526. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0526\(199711/12\)3:2<16::AID-CPLX4>3.0.CO;2-K](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1099-0526(199711/12)3:2<16::AID-CPLX4>3.0.CO;2-K). Acessado em: 16/08/2017.

BORNING, A.; WADDELL, P.; FÖRSTER, R. **UrbanSim: using simulation to inform public deliberation and decision-making**. Digital Government, v. 17, p. 439-464, 2008.

BRYAN, J., “**Human Behavior and Fire**”. In Fire Protection Handbook, Eighteenth Edition, Cote, A. (Ed.), National Fire Protection Association, pp. 8.1-8.30, 1997.

CORPO, de Bombeiros. **Instrução Técnica 012/2010**. Disponível em: http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/rev_it/IT12.pdf. Acessado em 02/09/2017.

DOWNEY, A. B. **Think complexity: complexity science and computational modeling**. 1st ed. United States: O'Reilly Media, 2012.

FEHLER, Manuel; KLÜGL, Franziska; PUPPE, Frank. **Techniques for Analysis and Calibration of Multi-agent Simulations**. In: ESAW. 2004. p. 305-321.

FREITAS Filho, P. J. de. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena**. Florianópolis - SC: Visual Books, 2008.

FURTADO, Bernardo Alves; SAKOWSKI, Patrícia AM; TÓVOLLI, Marina H. **Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas**. IPEA-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/150727_livro_modelagem_sistem_as.pdf. Acesso em 19/08/2017.

GOMES JESUS, Jaqueline. **Psicologia das massas: contexto e desafios brasileiros**. Psicologia & Sociedade, v. 25, n. 3, 2013.

HELBING, Dirk; FARKAS, Illés; VICSEK, Tamas. **Simulating dynamical features of escape panic**. Nature, v. 407, n. 6803, p. 487-490, 2000.

HELBING, Dirk.; MOLNÁR, Péter. **Social force model for pedestrians dynamics**. Physical Review E, 1995.

MCKINNEY, W. **Python for data analysis: data wrangling with pandas, NumPy, and IPython**. 1st ed. China: O'Reilly Media, 2012.

NELSON, H.E.; MOWRER, F.W. (2002) **Emergency movement**, in: P.J. DiNenno, et al. (Eds.), The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3 ed., Society of Fire Protection Engineers, Bethesda, MD, 2002, pp. 3- 367–3-380.

NORTH, M. J.; COLLIER, N. T.; VOS, J. R. **Experiences creating three implementations of the repast agent modeling toolkit**. ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation, v. 16, n. 1, p. 1-25, Jan. 2006.

PROULX, G. and RICHARDSON, J., “**The Human Factor: Building Designers Often Forget How Important the Reactions of Human Occupants Are When they Specify Fire and Life Safety Systems**”, Canadian Consulting Engineer, 43(3): 35-36, May 2002.

RIPLEY, Amanda. **Impensável – como e por que as pessoas sobrevivem a desastres**. Globo Livros, 2008.

TURNER, R. & KILLIAN, L. (1954). **Collective Behavior**. Englewood-Cliff, NJ:Prentice-Hall.

VARGAS, Marina *et al.* (2012) **Modelagem do fluxo de pedestres pela teoria macroscópica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, n. 4, 4318.

VEYRET, Yvette (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

WINDRUM, P.; FAGIOLO, G.; MONETA, A. **Empirical validation of agent-based models: Alternatives and prospects**. Journal of Artificial Societies and Social Simulation, v. 10, n. 2, p. 8, 2007.



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Marketing

Sérgio Augusto Faria Salles
Rafaela Lemos Albernaz
Ana Carla Souza Gomes dos Santos
Henrique Rego Monteiro da Hora
Milton Erthal Júnior

TÍTULO DO ARTIGO: Diagnóstico do setor de construção civil na aquisição da ISO 14001: Estudo de caso em Campos dos Goytacazes/RJ.

RESUMO

A certificação ISO 14001 possui o maior número de aplicações e reconhecimento mundial, dentre as certificações ambientais. A indústria da construção civil detém o maior número de empresas certificadas devido à demanda que suas atividades geram ao meio ambiente. De acordo com o INMETRO (2017), no Brasil existem 143 empresas do setor certificadas pela norma, porém nenhuma delas sediada no município de Campos dos Goytacazes (RJ). Esta pesquisa objetiva identificar, segundo a visão de gestores de empresas do município, os principais obstáculos encontrados para a aquisição da norma. Como método, um questionário foi aplicado a 12 diferentes organizações. Os resultados apontaram que a maioria dos respondentes afirmam estar familiarizados com a norma, priorizam fornecedores certificados e concordam com a importância (atual e futura) da norma para a indústria da construção. Custos de implantação foi considerado como principal obstáculo de aquisição da norma e melhoria da imagem da empresa como benefício mais capaz de ser adquirido pela certificação.

PALAVRAS-CHAVE: Certificações; Construção; ISO 14001; SGA; ; ;

ABSTRACT



ISO 14001 certification has the highest number of applications and worldwide recognition, among environmental certifications. The construction industry has the largest number of certified companies due to the demand that their activities generate to the environment. According to INMETRO (2017), there are 143 Brazilian companies in the sector certified by the norm, but none of them located in the municipality of Campos dos Goytacazes (RJ). This research aims to identify, according to the vision of company's managers from the municipality, the main obstacles founded for the acquisition of the norm. As method, a questionnaire was applied in 12 different organizations, which had their answers analyzed. The results showed that the majority of respondents said they were familiar with the norm's standards, prioritized certified suppliers and also agreed with the importance (current and future) of the certification for the construction industry. Implementation costs was considered the main obstacle for the acquisition of the certification and Improvement of the company image as a benefit more capable of being acquired.

KEYWORDS: Certifications; Construction; ISO 14001; EMS; ; ;

RESUMEN

Resumen del artículo máximo de 200 palabras.

PALABRAS CLAVE: ; ; ; ; ; ; .



1. Introdução

Rohrich e Cunha (2004) relatam em sua pesquisa sobre a forma como, nas últimas décadas, os aspectos ambientais foram ignorados em prol do desenvolvimento econômico nacional. Esta prática gerou consequências e é evidenciada na literatura por trabalhos que discorrem sobre prejuízos causados a diferentes ecossistemas brasileiros, como abordaram Cunha et al. (2008) sobre a degradação ambiental causada pelo setor agropecuário, ou como visto em Gomes Palma e Silva (2000) sobre o impacto que a exploração de minerais marinhos, como o petróleo e carvão mineral, provocaram às populações de seu ecossistema.

Contudo, a conscientização e interesse da população sobre a forma em que atividades são desenvolvidas, assim como a origem e descarte dos produtos adquiridos, vêm forçando organizações a buscarem melhores práticas ambientais e, conseqüentemente, comprová-las por meio de certificações (OLIVEIRA et al, 2010). Dentre as certificações ambientais, o conjunto ISO (*International Organization of Standardization*) 14000 é o que possui maior notoriedade e aplicação mundial (CAMPOS et al, 2015). No Brasil, o primeiro registro de uma empresa certificada por este padrão, mais especificamente uma versão preliminar da ISO 14001, foi a empresa Bahia Sul Celulose, no ano de 1995 (ALBERTON, 2003).

De acordo com Silva e Medeiros (2004), estas certificações permitem que empresas brasileiras possam competir em mercados internacionais, abrindo novas possibilidades de negócios. Entretanto, ainda há certa incerteza sobre o conhecimento que as empresas possuem a respeito das dificuldades e benefícios das certificações ambientais (OLIVEIRA, SERRA E SALGADO, 2010).

Campos et al. (2013) afirmam que a construção civil é um dos principais setores da economia brasileira e mundial. Como é responsável por grandes empreendimentos, conseqüentemente, possui atividades que demandam consideráveis quantidades de recursos naturais e, portanto, é capaz de causar grandes impactos ao meio ambiente (SAKR, SHERIF E EL-HAGGAR, 2010). Esta afirmação justifica o fato dos temas sistemas de gestão e certificações ambientais, juntamente ao referido setor da construção civil, serem assuntos abordados em diversas pesquisas, como visto em Owolana e Booth (2016), Liu, Lau e Fellows (2012) e Rodríguez, Alegre e Martinez (2011).

De acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) (2017), órgão responsável pelas certificações da norma ISO 14001 no



Brasil, existem 143 certificados da norma para empresas inseridas na área de atuação da construção. Destas, 21 estão localizadas no estado do Rio de Janeiro, sendo que nenhuma sediada no município de Campos dos Goytacazes, cidade alvo da pesquisa.

Portanto, este trabalho tem como objetivo mapear os principais obstáculos encontrados por empresas da construção civil, no município de Campos dos Goytacazes (RJ), na aquisição da certificação ambiental ISO 14001.

2. Sobre a ISO 14001

De acordo com To e Lee (2014), o surgimento da norma ISO 14001 para sistemas de gerenciamento ambiental se relaciona com a difusão do conceito de desenvolvimento sustentável, o qual é definido como a “capacidade de atender as necessidades das gerações presentes, sem comprometer as de gerações futuras” (*World Commission on Environment and Development*, 1987). A norma ISO 14001 surgiu com o intuito de desenvolver padrões ambientais, sendo sua primeira versão lançada no ano de 1996. Posteriormente, nos anos de 2000 e 2004 houveram novas atualizações da norma (CAMPOS et al, 2015; TO e LEE, 2014) e, mais recentemente, uma última versão em 2015.

Tibor e Feldman (1996) listam as etapas para uma implantação efetiva da ISO 14001. Inicialmente, é necessário que seja criada uma política ambiental na organização, em seguida metas e objetivos precisam ser estabelecidos, assim como uma metodologia para que estes sejam atingidos. Os efeitos causados pela norma devem ser controlados e mensurados, de forma que, no surgimento de eventuais inconformidades, estas possam ser identificadas e corrigidas. Por último, deve ser realizada uma revisão geral no sistema a fim de melhorar seu desempenho.

Além de se adequar às políticas ambientais e diminuir impactos ao meio ambiente, organizações que implantam a norma também obtém benefícios, tais como a abertura de mercados (nacionais e internacionais), aumento de credibilidade perante aos clientes e fornecedores, capacitação dos recursos humanos e melhorias na imagem pública por meio de uma melhor relação com seus *stakeholders*, tais como governo, comunidades próximas e investidores (CHRISTINI, FETSKO e HENDRICKSON, 2004).

Entretanto, Pombo e Magrini (2008) afirmam que também é preciso levar em consideração as dificuldades encontradas pelas organizações na implantação da



norma, onde destacam os custos envolvidos no processo. Dentre os custos, os autores ressaltam a adaptação física das instalações da empresa, aquisições de novos equipamentos, sistemas para controle e monitoramento de água, ar e meio ambiente, além de gastos com recursos humanos referentes à treinamentos (ou até mesmo contratações) e auditorias externas para comprovações dos requisitos da norma (OLIVEIRA et al., 2010).

A ISO, organização responsável pela norma, realiza anualmente pesquisas à respeito de todas as suas normas, relacionando dados por países e atividades industriais, denominada *The ISO Survey* (ISO, 2015). O presente trabalho irá se ater apenas aos resultados de seu objeto de estudo: a norma ISO 14001. A Figura 1 foi elaborada a fim de comparar os cinco países com maior número de certificações com o Brasil.

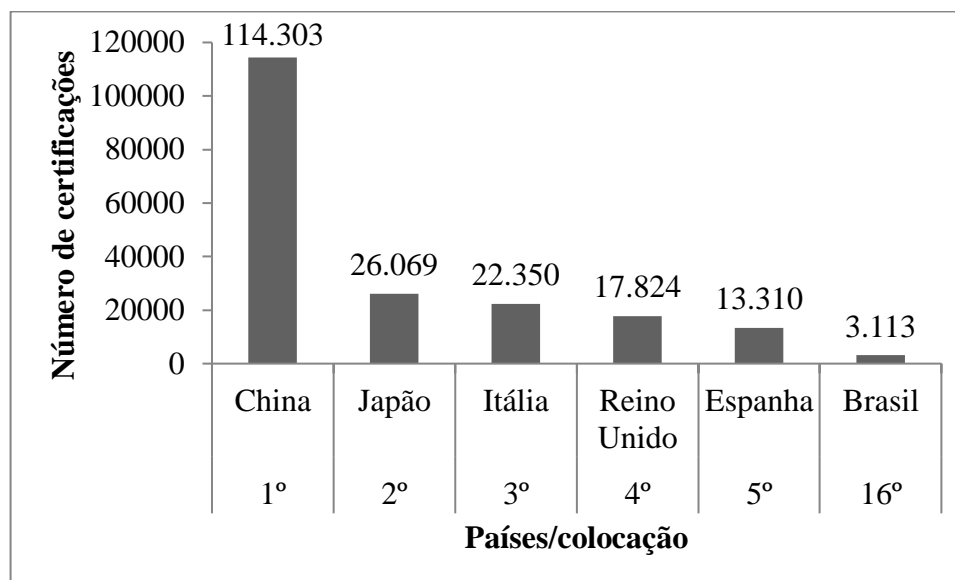


Figura 1 - Países com maior número de certificações da norma ISO 14001 e o Brasil

Fonte: Adaptado de *The ISO Survey* (2015)

Observa-se uma grande disparidade da China comparado com os outros países, sendo a mesma detentora de 35,78% do total mundial de certificações, uma diferença de 27,62% para o segundo colocado (Japão) responsável por 8,16% das certificações da norma. O Brasil figura em 16º no ranking, tendo um total de 3.113 certificações, número que corresponde a 0,97% do total.

A Tabela 1 foi estruturada para demonstrar como as certificações são divididas de acordo com os setores industriais, além de apontar o quanto estes representam sobre a totalidade.

Tabela 1 - Comparação de certificações ISO 14001 por setor industrial

Setor industrial	Certificações	Representação (%)
Construção	46.910	17,51%
Produtos metais básicos e fabricados	26.494	9,89%
Equipamentos elétricos e óticos	25.690	9,59%
Comércio atacado, varejo, reparo de veículos automotores, bens de uso pessoal e doméstico	19.396	7,24%
Maquinários e equipamentos	15.209	5,68%
Serviços de engenharia	14.438	5,39%
Produtos de plástico e borracha	14.007	5,23%
Produtos químicos e fibras	11.978	4,47%
Outros serviços	11.174	4,17%
Transporte, armazenagem e comunicação	8.607	3,21%

Fonte: Adaptado de The ISO Survey (2015)

Nota-se que o setor da construção, alvo da presente pesquisa, é o que possui uma maior quantidade de certificações, sendo responsável por 17,51% de todas as empresas certificadas mundialmente. Este dado comprova e atualiza a afirmação feita pela pesquisa de Sakr, Sherif e El-Hagggar (2010), que relata sobre a atenção que o devido setor exige por sua capacidade de afetar o meio ambiente.

2.1 Trabalhos relacionados

Devido à importância da norma ISO 14000 e, conseqüentemente, os sistemas de gestão ambiental para o setor da construção, são encontradas na literatura diversas pesquisas que fazem a interseção sobre os conceitos. (CAMPOS et al., 2013). Dentre os trabalhos mais recentes e com maior similaridade a esta pesquisa, é possível destacar Ofori et al., (2000), Sakr, Sherif e El-Hagggar (2010), Tambovceva e Geipele (2011) e Chiroli et al. (2015).

Ofori et al., (2000) analisaram a percepção de 33 construtoras sediadas em Singapura sobre a norma. Estas empresas afirmaram que, como principal obstáculo para a certificação, encontra-se os custos relacionados à implantação. Em contrapartida, como principal motivo para certificação, as construtoras destacaram a capacidade da norma em reduzir os desperdícios de materiais.



Sakr, Sherif e El-Hagggar (2010) tiveram como objeto de pesquisa as 50 maiores empreiteiras do Egito, certificadas e não certificadas pela ISO, onde foram aplicados questionários e, posteriormente, buscou-se comparar as respostas, principalmente, sobre: (a) necessidade da norma para o setor, (b) obstáculos para obtenção e (c) benefícios gerados pela certificação. A maioria das empresas (75% das certificadas e 91,7% das não certificadas) concordou sobre a importância da norma para a indústria da construção. Como principal obstáculo foi relatado a falta de conhecimento sobre os melhoramentos gerados pela norma e, como principais benefícios, as organizações mencionaram o aumento da competitividade e possibilidade de entrada em novos mercados.

O trabalho de Tambovceva e Geipele (2011) realizou uma análise com 25 construtoras certificadas pela norma, sediadas na Letônia. Seus resultados apontaram que dentre as principais dificuldades estavam problemas burocráticos, como a documentação do sistema de gestão ambiental e requisitos legais para aquisição. Dentre os motivos que levaram a implantação da norma, o principal foi a expectativa de melhoria da imagem da empresa, além de reduzir os custos de suas operações. Porém, a pesquisa revelou que estas expectativas nem sempre são atendidas. Por fim, sobre o conhecimento prévio sobre a norma, 74% dos respondentes afirmaram que não detinham conhecimentos sobre a norma.

Em âmbito nacional, destaca-se o trabalho de Chirolí et al., (2015), onde foi realizado um estudo de caso sobre impactos ambientais causados por empresas da construção civil, localizadas no estado do Paraná, além da intenção das mesmas em obter a certificação ISO 14001. Após as respostas de 13 construtoras, foi notado que problemas causados por danos ao meio ambiente são recorrentes nas operações das mesmas, tendo 91% das empresas concordado que as atividades referentes à construção civil geram impactos ao meio ambiente. No entanto, nenhuma das empresas afirma ter recebido algum tipo de multa e apenas 25% afirmaram já terem sido fiscalizadas em detrimento de algum tipo de inspeção ambiental. Em relação às intenções de obter a certificação da norma ISO 14001, 46% das empresas afirmaram ter esta pretensão.



3. Metodologia

3.1 Classificação da pesquisa

Segundo Silva e Menezes (2005), esta pesquisa por pretender gerar conhecimentos e informações a respeito dos conceitos de certificação ambiental é classificada, quanto a sua natureza, como aplicada. Sua forma de abordagem é quantitativa, visto que compara e analisa informações a partir de dados numéricos. É descritiva quanto a seus objetivos, não possui interferência do pesquisador e busca interpretar características de uma determinada população a partir de questionários fechados (GIL, 2009). Seus procedimentos técnicos a definem como um estudo de caso. A respeito do embasamento teórico da pesquisa foram consultadas as bases científicas *Scielo*, *ScienceDirect* e *Scopus*.

3.2 Procedimentos técnicos

Para elaboração do questionário foram consultados trabalhos relacionados (OLIVEIRA et al., 2010; SAKR, SHERIF e EL-HAGGAR, 2010; TURK, 2009), identificados através de pesquisas nas bases *Scopus* e *ScienceDirect*, retornados através da busca pelos assuntos: Construção civil, sistemas de gestão ambiental e ISO 14001.

Os questionários foram enviados para 18 empresas do setor de construção civil, sendo que 12 questionários foram respondidos, totalizando uma representatividade de 66,67%.

As respostas dos questionários foram tabuladas por meio de planilha eletrônica e analisadas por cinco seções, sendo estas: (I) experiências passadas do entrevistado, (II) conhecimentos sobre a norma, (III) capacidade da norma na geração de benefícios, (IV) classificação de importância dos benefícios listados e (V) classificação de obstáculos listados quanto a sua interferência para aquisição da certificação.

3.3 Interpretação e análise dos dados

Foram, ao total, 18 perguntas no questionário (Apêndice A), sendo estas divididas em quatro perguntas fechadas com duas opções (sim/não) e 14 perguntas elaboradas com base na escala Likert (1932). Houveram duas formas de interpretação das perguntas elaboradas segundo a referida escala, conforme o Quadro 1.



Quadro 1 – Escalas de concordância e importância

Grau de concordância	Discordo Totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo Totalmente
	1	2	3	4	5
Grau de importância	Nada importante	Pouco importante	Regular	Importante	Muito importante
	1	2	3	4	5

Fonte: Elaboração própria (2017)

O questionário foi dividido em cinco seções: A primeira questionava se a empresa já teve problemas, ou reclamações, relacionados ao meio ambiente e, caso positivo, se esta questão gerou algum tipo de custo à organização. Na segunda seção o respondente foi questionado, com perguntas fechadas, se considerava instruído sobre a norma e seus benefícios e sobre a existência de preferência à fornecedores com algum tipo de certificação ambiental, pela empresa em que trabalha. Ainda na mesma seção, foi solicitado ao respondente que classificasse de 1 a 5 a importância (atual) da norma no setor para, posteriormente, responder (com a mesma classificação) sobre a tendência de um crescimento dessa importância para os próximos anos. A mesma escala foi utilizada na terceira seção para mensurar a capacidade que a norma possui de gerar: satisfação aos clientes e funcionários da empresa, auxiliar a internacionalização de sua marca, melhorar a qualidade dos processos internos, reduzir custos e melhorar a imagem da organização.

Durante a quarta seção foi solicitado aos respondentes que classificassem, os mesmos tópicos da sessão anterior, segundo o grau de importância que consideram que tais benefícios possuam. Posteriormente, foi realizada análise sobre a capacidade da norma em adquirir os benefícios e a importância que os mesmos possuem, segundo os gestores das empresas. Esta análise foi interpretada conforme adaptação do modelo apresentado por Martilla e James, (1977), de Análise de Performance x Importância (API), sendo neste trabalho denominada Capacidade x Importância. A Figura 2 apresenta a adaptação ao referido modelo de acordo com a presente pesquisa.

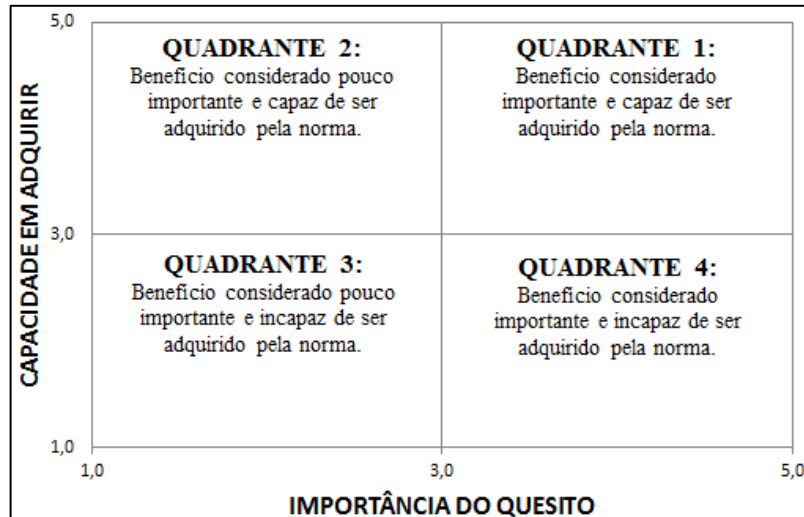


Figura 2 - Modelo de capacidade x importância para aquisição de benefícios

Fonte: Adaptado de Martilla e James (1977)

Por último, na quinta seção, os respondentes foram questionados pela escala *Likert* sobre seu grau de concordância quanto aos seguintes fatores, considerados como obstáculos, para aquisição da norma: alta direção, resistência/qualificação dos funcionários, burocracia envolvida, custos do processo de implantação e falta de informação sobre a norma.

4. Resultados e discussão

Os resultados da primeira seção do questionário informam sobre os problemas enfrentados pelas empresas entrevistadas a respeito de impactos causados ao meio ambiente e os custos que estes geraram. O Quadro 2 apresenta os resultados.

Quadro 2 – Resultados sobre impactos causados ao meio ambiente

Já enfrentou problemas/reclamações relacionadas ao meio ambiente em sua empresa?	N.º de respostas	%
Sim	6	50%
Não	6	50%
Caso tenha enfrentado, estes problemas/reclamações geraram custos a empresa?	N.º de respostas	%
Sim	6	100%
Não	0	0%

Fonte: Elaboração própria (2017)



Observa-se que embora nem todas as empresas tenham sofrido reclamações relacionados ao meio ambiente, para todas que tiveram estas reclamações foi gerado algum tipo custo relacionado ao problema.

A segunda seção apresentou os resultados a respeito do conhecimento dos gestores sobre a norma (se estes se consideram familiares à mesma), sobre a existência de algum tipo de preferência para fornecedores com alguma certificação e, por último, a respeito da importância da ISO para o setor da construção civil. Os resultados são descritos pela Figura 3.

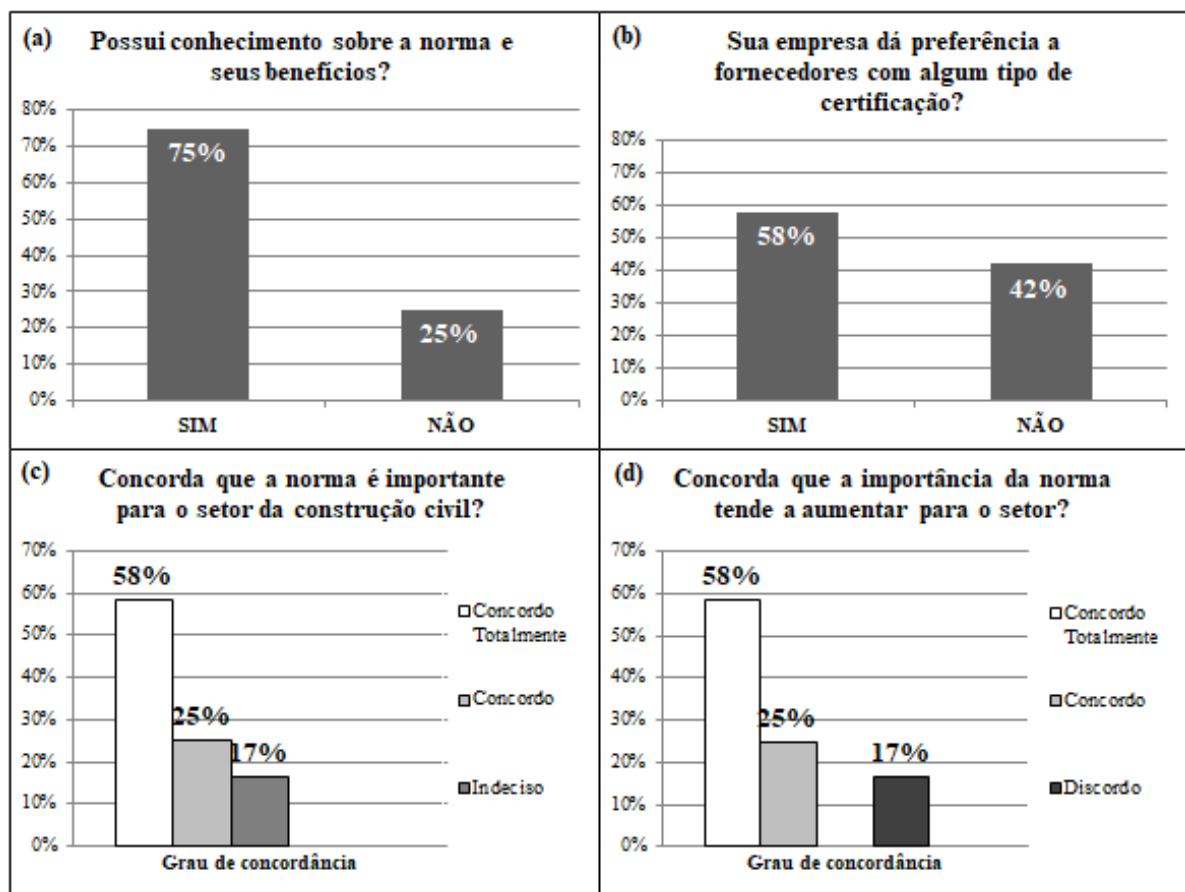


Figura 3 - Resultados da segunda seção do questionário

Fonte: Elaboração própria (2017)

Os resultados descritos pela Figura 3 (a) demonstram que 75% dos entrevistados alegam possuir conhecimentos a respeito da norma e seus benefícios. Sobre a preferência por fornecedores com algum tipo de certificação (b), a maioria dos entrevistados (58%) alega que as empresas em que trabalham dão preferência a este tipo de fornecedor. A respeito da importância da norma para o setor (c), a grande



parte dos entrevistados concorda (em diferentes níveis) sobre a sua importância, sendo apenas 17% indecisos sobre o assunto. Por fim, 83% dos entrevistados concordaram que a norma tende a se tornar mais importante, enquanto 17% discordaram da afirmação (d).

Na terceira parte do questionário foram realizados questionamentos sobre a capacidade que a certificação possui em adquirir diversos benefícios, especificados na Figura 4.

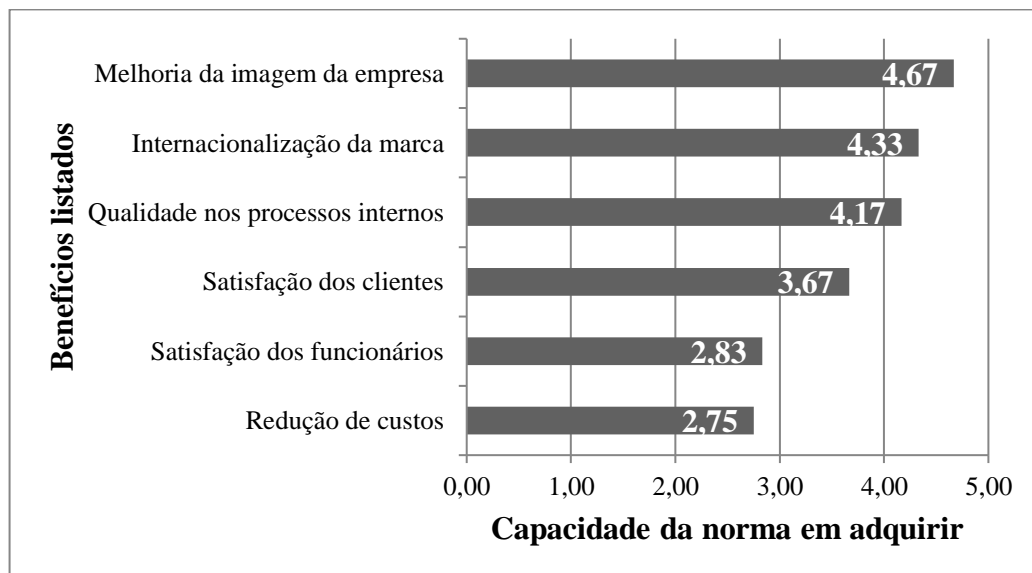


Figura 4 - Benefícios classificados de acordo com a capacidade da norma em adquiri-los

Fonte: Elaboração própria (2017)

Observa-se que de acordo com os entrevistados, o benefício que a certificação ISO 14001 é mais capaz de adquirir é a “Melhoria da imagem da empresa”, seguido por “Internacionalização da marca”, “Qualidade nos processos internos”, “Satisfação dos clientes”, “Satisfação dos funcionários” e, por último, “Redução de custos”.

Logo em seguida, estes mesmos benefícios foram classificados em grau de importância, demonstrado pela Figura 5.

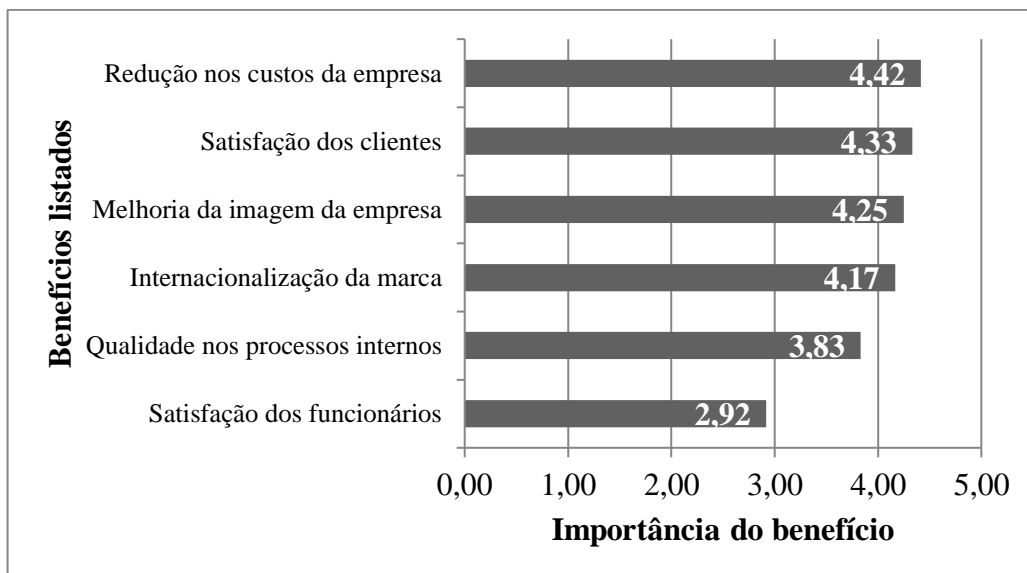


Figura 5 - Benefícios classificados de acordo com sua importância

Fonte: Elaboração própria (2017)

A Figura 5 relaciona a importância de cada benefício conforme a opinião dos respondentes. Observa-se que os benefícios referentes à “Redução nos custos da empresa” foi o classificado com o maior grau de importância, seguido por “Satisfação dos clientes”, “Melhoria da imagem da empresa”, “Internacionalização da marca”, “Qualidade nos processos internos” e, com a menor classificação, “Satisfação dos funcionários”.

Os resultados foram analisados em conjunto para formar a Figura 6, a qual representa a capacidade e importância da norma sobre os benefícios em questão.

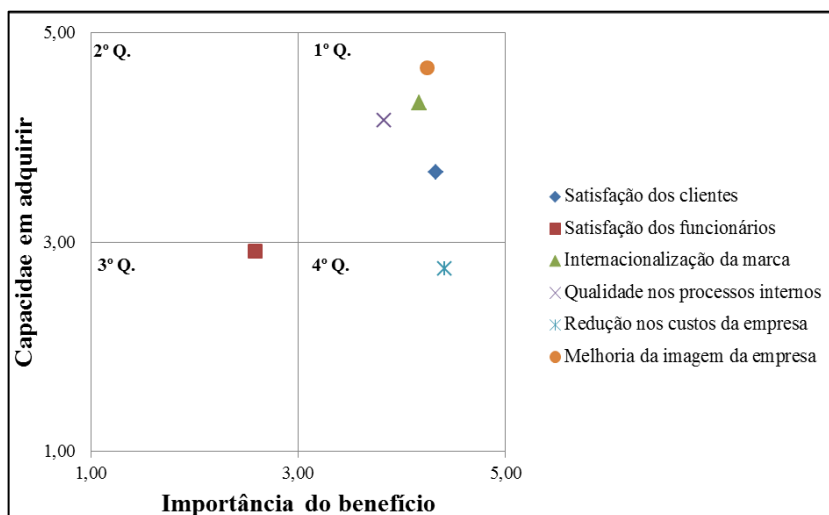


Figura 6 - Análise capacidade x importância de aquisição dos benefícios pela norma ISO 14001

Fonte: Elaboração própria (2017)



A Figura 6 demonstra as relações entre os benefícios, suas importâncias atribuídas e a capacidade da norma em adquiri-los. Os itens incluídos no 1º Quadrante são aqueles considerados importantes e capazes de a norma adquirir. Dentre estes, a “Satisfação dos clientes” foi a considerada mais importante, porém com um índice de capacidade de aquisição abaixo dos demais aspectos do 1º Quadrante. A “Melhoria da imagem da empresa” foi a que obteve maior índice de capacidade de adquirir, seguida pela internacionalização da marca. Por último, a “Qualidade nos processos internos” obteve menor índice de capacidade e importância dentro do 1º Quadrante. O benefício “Redução nos custos da empresa” foi alocado no 4º Quadrante, sendo considerado importante, mas incapaz de ser adquirido pela certificação ISO 14001, de acordo com os entrevistados. O benefício “Satisfação dos funcionários”, localizado no 3º Quadrante, foi considerado pouco importante e também pouco capaz de ser adquirido pela norma.

Por fim, foi feita a análise dos principais obstáculos encontrados para implantação da norma, conforme Figura 7.

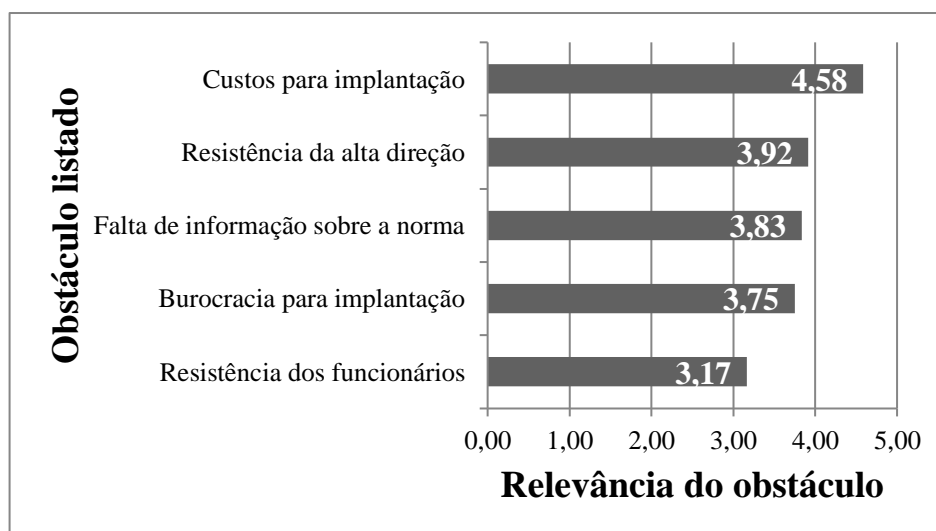


Figura 7 - Obstáculos para implantação da norma

Fonte: Elaboração própria (2017)

De acordo com os entrevistados, o principal obstáculo para implantação na ISO 14001 são os custos envolvidos na implantação. Seguidos pela resistência da alta direção, falta de informação sobre a norma, burocracia existente na implantação e resistência dos funcionários.



5. Conclusão

A presente pesquisa teve como objetivo identificar os principais obstáculos encontrados por empresas realizadas no município de Campos dos Goytacazes, RJ, na aquisição da certificação ISO 14001, assim como identificar os principais benefícios que a norma é capaz de atribuir à organização.

Entre as 12 empresas entrevistadas, seis declararam já ter enfrentado algum tipo de reclamação, ou problemas ambientais, resultantes de suas atividades. Sendo que, em todos estes casos, os problemas geraram alguma consequência financeira. Os resultados da segunda seção apontaram que nove dos gestores afirmam estar familiarizados com a norma, sete dão algum tipo de preferência a fornecedores certificados, 10 concordaram tanto sobre a importância atual, quanto futura, que a norma possui para o setor da construção civil.

Quanto aos obstáculos, observou-se que o custo relacionado à implantação é o principal fator relatado pelos gestores das empresas. Há também o destaque para os fatores relacionados aos custos na análise dos benefícios, sendo o quesito “Redução dos custos da empresa” julgado como mais importante, porém menos capaz de ser adquirido pela norma ISO 14001. Portanto, nota-se que há na região uma tendência de preocupação com os custos envolvidos para aquisição da certificação, assim como demonstraram as pesquisas realizadas por Ofori et al., (2000) e Pombo e Magrini (2008). O benefício “Melhoria da imagem da empresa” foi considerado o mais capaz de ser adquirido pela certificação. Analisando os resultados, sobre a perspectiva dos entrevistados, interpreta-se que a aquisição da norma ISO 14001, embora vista como algo positivo aos clientes e público externo da empresa, não se demonstra como capaz de traduzir a melhoria da imagem em resultados para a organização, em termos de redução de seus custos de operação, fato que pode indicar, para empresas certificadoras, a necessidade em disseminar informações de resultados que a norma opera neste sentido financeiro.

Concluindo, ressalta-se a importância desta pesquisa para sua região e área de estudo. Embora diversas pesquisas relacionem obstáculos e benefícios na obtenção de uma certificação ambiental (OFORI et al., 2000; POMBO e MAGRINI, 2008; TAMBOVCEVA e GEIPELE, 2011; CHIROLI et al., 2015), são escassos os trabalhos que analisem tais fatores mediante a ótica abordada na análise de Performance x Importância (MARTILLA E JAMES, 1977). Dentre as limitações da pesquisa, destaca-se sua limitação geográfica. Sendo recomendado para trabalhos



futuros a expansão da coleta de dados para empresas localizadas no estado do Rio de Janeiro.

Referências

ALBERTON, A. **Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro: O impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2003.

CAMPOS, L. M. DE S. et al An exploratory survey on the topic environmental management in the construction industry. **Espacios**, v. 34, n. 4, 2013.

CAMPOS, L. M. S. et al Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 99, p. 286–296, 15 jul. 2015.

CHIROLI, D. M. D. G. et al Evaluation of environmental management: A survey in construction enterprises in the city of Maringá-PR, Brazil. **Interciencia**, v. 40, n. 1, p. 8–15, 2015.

CUNHA, N. R. DA S. et al A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 291–323, jun. 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES, A. S.; PALMA, J. J. C.; SILVA, C. G. Causas e conseqüências do impacto ambiental da exploração dos recursos minerais marinhos. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 18, n. 3, p. 447–454, 2000.

INMETRO. **Inmetro - Certifiq.** Disponível em: <<http://certifiq.inmetro.gov.br/Consulta/CertificadosConcedidosUF>>. Acesso em: 16 maio. 2017.

ISO. **The ISO Survey**. Disponível em: <<https://www.iso.org/the-iso-survey.html>>.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. New York: The Science Press, 1932.

LIU, A. M. M.; LAU, W. S. W.; FELLOWS, R. The contributions of environmental management systems towards project outcome: Case studies in Hong Kong. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 8, n. 3, p. 160–169, 2012.

MARTILLA, J. A.; JAMES, J. C. Importance-Performance Analysis. **Journal of Marketing**, v. 41, n. 1, p. 77–79, 1977.

OFORI, G. et al Impact of ISO 14000 on construction enterprises in Singapore. **Construction Management and Economics**, v. 18, n. 8, p. 935–947, 1 dez. 2000.



- OLIVEIRA, O. J. DE et al Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Production**, v. 20, n. 3, p. 429–438, set. 2010.
- OLIVEIRA, O. J. DE; SERRA, J. R.; SALGADO, M. H. Does ISO 14001 work in Brazil? **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 18, p. 1797–1806, dez. 2010.
- OWOLANA, V. O.; BOOTH, C. A. Stakeholder perceptions of the benefits and barriers of implementing environmental management systems in the Nigerian construction industry. **Journal of Environmental Engineering and Landscape Management**, v. 24, n. 2, p. 79–89, 2016.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12–40, 1988.
- POMBO, F. R.; MAGRINI, A. An overview of the application of ISO 14001 in Brazil. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 1, p. 1–10, abr. 2008.
- RODRÍGUEZ, G.; ALEGRE, F. J.; MARTÍNEZ, G. Evaluation of environmental management resources (ISO 14001) at civil engineering construction worksites: A case study of the community of Madrid. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 7, p. 1858–1866, 2011.
- ROHRICH, S. S.; CUNHA, J. C. DA. A proposição de uma taxonomia para análise da gestão ambiental no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 8, n. 4, p. 81–97, dez. 2004.
- SAKR, D. A.; SHERIF, A.; EL-HAGGAR, S. M. Environmental management systems' awareness: an investigation of top 50 contractors in Egypt. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 3, p. 210–218, 2010.
- SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis (SC): UFSC, 2005.
- SILVA, G. C. S. DA; MEDEIROS, D. D. DE. Environmental management in Brazilian companies. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 15, n. 4, p. 380–388, 1 ago. 2004.
- TAMBOVCEVA, T.; GEIPELE, I. Environmental management systems experience among latvian construction companies. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 17, n. 4, p. 595–610, 2011.



TO, W. M.; LEE, P. K. C. Diffusion of ISO 14001 environmental management system: global, regional and country-level analyses. **Journal of Cleaner Production**, v. 66, p. 489–498, 1 mar. 2014.

TURK, A. M. The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms: Turkish case. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 5, p. 559–569, mar. 2009.

World Commission On Environment And Development. **Our Common Future**, 1987.



Apêndice A

Questionário aplicado aos gestores (Seções 1 a 3)

1. Sobre os impactos ao meio ambiente:
1.1 Já enfrentou problemas/reclamações relacionadas ao meio ambiente em sua empresa? [] SIM [] NÃO
1.2 Estes problemas/reclamações geraram custos a empresa? [] SIM [] NÃO
2. A respeito da norma ISO 14001:
1- Discordo Totalmente 3- Indeciso 5- Concordo Totalmente
2.1 Possui algum conhecimento sobre a norma e seus benefícios? [] SIM [] NÃO
2.2 A empresa em que trabalha dá preferência a fornecedores com algum tipo de certificação? [] SIM [] NÃO
2.3 Concorda que esta norma é importante para o setor da construção civil? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5
2.4 Acredita que, em um período próximo de tempo, a importância da norma irá aumentar para o setor? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5
3. A respeito dos benefícios da norma ISO 14001:
1- Discordo Totalmente 3- Indeciso 5- Concordo Totalmente
3.1 Acredita que a certificação é capaz de gerar satisfação aos clientes da empresa? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5
3.2 Acredita que a certificação gera satisfação aos funcionários da empresa? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5
3.3 Acredita que a certificação auxilia a internacionalização da marca da empresa? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5
3.4 Acredita que a certificação auxilia na qualidade dos processos da empresa? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5
3.5 Acredita que a certificação auxilia na redução de custos da empresa? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5
3.6 Acredita que a certificação é capaz de melhorar a imagem da empresa? [] 1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5



Questionário aplicado aos gestores (Seções 4 e 5)

4. Classifique os benefícios de 1 a 5 quanto a sua importância para obtenção da norma:									
1- Nada importante 5- Muito importante									
<input type="checkbox"/> Satisfação dos clientes									
<input type="checkbox"/> Satisfação dos funcionários									
<input type="checkbox"/> Internacionalização da marca									
<input type="checkbox"/> Qualidade nos processos internos									
<input type="checkbox"/> Redução nos custos da empresa									
<input type="checkbox"/> Melhoria da imagem da empresa									
5. A respeito dos obstáculos da norma ISO 14001:									
1- Discordo Totalmente 3- Indeciso 5- Concordo Totalmente									
5.1 Acredita que a alta direção é um obstáculo para aquisição da norma?									
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5									
5.2 Acredita que a resistência/qualificação de funcionários é um obstáculo para aquisição da norma?									
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5									
5.3 Acredita que a burocracia envolvida na implantação é um obstáculo para aquisição da norma?									
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5									
5.4 Acredita que os custos de implantação são obstáculos para aquisição da norma?									
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5									
5.5 Acredita que a falta de informações sobre a norma é um obstáculo para aquisição da mesma?									
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5									



FORMULÁRIO DE SUBMISSÃO - ARTIGO

ÁREA TEMÁTICA: Logística

Renata Elaine Bassi

Isaac Afonso Silva

Celso Jacobavicius

TÍTULO DO ARTIGO: UTILIZAÇÃO DE DRONES (VANT) EM DIVERSOS SEGMENTOS PARA A COLABORAÇÃO DA LOGÍSTICA 4.0

RESUMO

A constante atualização na tecnologia possibilitou que houvesse algumas fases da Revolução Industrial, onde essa tecnologia transformou o modo de produzir. A Indústria 4.0, mencionada como a Quarta Revolução Industrial, marca uma nova era através da Internet das Coisas (Internet of Thing), onde equipamentos se comunicam entre si, sem a necessidade da intervenção humana, facilitando a produção e os serviços. Para dar apoio a Indústria 4.0, entra a Logística 4.0, com equipamentos que já haviam sido projetados para exercer uma atividade específica, começam a se modernizar, assim como, a introdução de novos equipamentos nessa nova fase da Indústria 4.0. Este artigo aborda algumas utilizações do uso de Veículos Aéreo Não Tripulado (VANT), também conhecidos como DRONE (Dynamic Remotely Operately Navigation Equipment) em diferentes áreas de utilização, afim de promover sua extrema importância da ampliação da Logística 4.0..

PALAVRAS-CHAVE: Industria 4.0; Logística 4.0; Internet das ; coisas; Drones;
;

ABSTRACT

The constant updating of technology allowed for some phases of the Industrial Revolution, where this technology transformed the way of production. Industry 4.0, referred to as the Fourth Industrial Revolution, marks a new era through the Internet of Thing, where equipment communicates with each other, without the need for human intervention, facilitating production and services. To support Industry 4.0, Logistics 4.0 enters, with equipment that was already designed to carry out a specific activity, begin to modernize, as well as the introduction of new equipment in this new phase of Industry 4.0. This article discusses some uses of the Unmanned Aerial Vehicle (UAV), also known as DRONE (Dynamic Remotely Operational Navigation Equipment) in different areas of use, in order to promote its extreme importance of the expansion of Logistics 4.0..

KEYWORDS: Industry 4.0; Logistics 4.0; Internet of; things; Drones; ; .

RESUMEN



La constante actualización en la tecnología permitió que hubiera algunas fases de la Revolución Industrial, donde esa tecnología transformó el modo de producir. La industria 4.0, mencionada como la cuarta revolución industrial, marca una nueva era a través de Internet de las cosas (Internet of Thing), donde los equipos se comunican entre sí, sin la necesidad de la intervención humana, facilitando la producción y los servicios. Para dar apoyo a Industria 4.0, entra la Logística 4.0, con equipos que ya habían sido diseñados para ejercer una actividad específica, empiezan a modernizarse, así como a la introducción de nuevos equipamientos en esta nueva fase de la Industria 4.0. Este artículo aborda algunos usos del uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT), también conocidos como DRONE (Dynamic Remotely Operately Navigation Equipment) en diferentes aéreas de uso, a fin de promover su extrema importancia de la ampliación de la Logística 4.0.

PALABRAS CLAVE: Industria 4.0; Logística 4.0; Internet de las; cosas; Drones;
;

1. INTRODUÇÃO

A história da produção se divide em quatro grandes momentos. Tendo como início a Primeira Revolução Industrial, na Inglaterra, com o surgimento das indústrias, onde a produção passou a ser de forma mecânica com o auxílio da água e a energia a vapor. Durante essa fase, a jornada de trabalho era longa e os salários eram muito baixos, além das condições precária de trabalho.

Sucedeu então, a Segunda Revolução Industrial, onde o carvão foi substituído pela energia elétrica e o petróleo, foi introduzido a produção em massa, proporcionando um desenvolvimento nas indústrias de bens de produção.

Mais tarde com o avanço da tecnologia, veio a Terceira Revolução Industrial, na qual explorou a eletrônica e a Tecnologia da Informação (TI), o que contribuiu no avanço da padronização da qualidade e na automação da produção.

A Quarta Revolução Industrial ou a Indústria 4.0, cada vez mais presente, cenário este em que contará com sistemas Cyber-Físicos e aplicação da “Internet das coisas” a fim de facilitar a inovação tecnológica que poderão representar o futuro da logística.

Seguindo essa linha de evolução, entra a Logística 4.0 que trata da logística atualizada para essa nova evolução tecnológica.

Dentro deste contexto, o objetivo deste artigo é demonstrar a influência da aplicação dos DRONES em diversos segmentos sobre a Logística 4.0.



2. Revisão da Literatura

2.1 Indústria 4.0

Conforme Silva e Rodrigues (2016) a Indústria 4.0 centraliza a criação de processos e produtos inteligentes. Conhecida como Indústria 4.0 na Alemanha, *Smart Manufacturing* nos Estados Unidos e Manufatura Avançada no Brasil, combina modernos recursos de automação industrial com os avanços dos sistemas de computação, informação e comunicação via internet, permite que linhas de montagem e produtos, troquem informações entre si ao longo do processo e ao mesmo tempo tomem decisões sobre produção, compras e estoques sem interferência humana.

Ainda de acordo com os autores o termo ficou conhecido em 2011, quando uma iniciativa que carregava esse nome, fomentada por representantes de negócios, política e acadêmicos, abordou novas ideias para fortalecer a competitividade da indústria de manufatura alemã. Após o apoio do governo alemão, em abril de 2013 foram publicadas as primeiras recomendações para implantação de uma plataforma para Indústria 4.0.

O desafio da implantação da indústria 4.0 é prejudicado pela falta de interação entre as indústrias e universidades, o que entrava a propagação do conhecimento para aprimorar a formação de profissionais. Visto que o processo logístico será individualizado e demandará planejamento ainda mais complexo e eficiente para atender pedidos com prazos muito curtos (SILVA *et.al*, 2016).

2.2 Internet das Coisas

O termo *Internet of Thing* – IoT foi mencionado por Kevin Ashton durante uma apresentação em 1999, onde afirmou que “a Internet das Coisas tem o potencial de mudar o mundo, assim como a Internet fez, talvez até mais” (ZASLAVSKY e PERERA, 2013).

De acordo com SEBRAE (2015) a internet das coisas (em inglês *Internet of Things* – IoT) é o surgimento tecnológico que permite conectar qualquer coisa com a internet. Com a IoT teremos casas, carros e cidades conectados à Internet através da integração de *hardware* e *software*, isso significa que produtos irão se conectar e ainda se inter-relacionarem.



De acordo com Rosa *et. al.* (2016) a partir do ano de 2015 houve uma onda de interesse sobre o termo “Internet das Coisas”. As empresas começaram a introduzir numerosos produtos e serviços baseados em IoT.

Segundo Jara *et. al.* (2014) a IoT é constituída, por um lado dos dispositivos físicos pequenos e altamente restritos em termos de capacidade de memória, de capacidade de computação, autonomia energética e capacidade de comunicação. Por outro lado, é composta de etiquetas de identificação e códigos que possibilitam a identificação de algo específico de forma única e global.

O papel da IoT é permitir o acesso a dispositivos e máquinas, facilitando a produção ou serviço, permitindo mais agilidade e flexibilidade dentro do sistema de produção, tornando o processo mais inteligente e mais eficiente (VERMESAN e FRIESS, 2014).

Segundo Palattela *et. al.* (s.d.) a IoT promete revolucionar a forma de viver e trabalhar por meio evolução da tecnologia. Nos últimos anos, uma grande diversidade de tecnologias de comunicação surgiu gradualmente, refletindo uma grande diferença de domínios de aplicação e dos requisitos de comunicação.

Para Vermesan e Friess (2014) a IoT levará a aplicação inteligente com propósito de garantir a segurança do transporte e da mobilidade, através da utilização de sensores inteligentes nas infraestruturas rodoviárias e de controle de tráfego do estado das estradas, o tráfego e as condições meteorológicas.

Ainda de acordo com os autores, muitas empresas já estão fazendo uso de sistemas como RFID, GPS, M2M, sensores de redes, tecnologia de mobile, rede sem fio e padronização.

Para Mckinsey Global Institute (2015) a IoT no setor industrial permitirá uma economia de 10% a 20% na redução do consumo de energia, a redução dos custos de manutenção de equipamentos e o aumento de 10% a 25% da eficiência no trabalho.

2.3 Logística 4.0

Para Gonçalves (2016) e Fraga *et.al.* (2016) os conceitos da Logística 4.0, termo usado para especificar a Indústria 4.0 com a Logística, podem ajudar os profissionais a diminuir a perda de ativos, gerar economia de custos de combustível, gerenciar estoque do armazém, ter uma visão do cliente e criar eficiência de frotas.



Para Gonçalves (2016) o termo Logística 4.0 foi criado considerando os benefícios que a Indústria 4.0 pode trazer na área da logística, como a economia de trabalho e padronização pela evolução da Internet das Coisas. A utilização de tecnologias como robôs, condução automática em processos sem a intervenção humana, trará retornos, como a melhoria e o abatimento do custo envolvendo a logística e, conseqüentemente, ganhando economia de tempo.

Ainda de acordo com o autor, essa automação traz uma variedade enorme de dados junto com um volume gigantesco de dados, a partir disso, foi criado o Big Data. Termo usado para definir o banco de dados existente e ferramentas, assim como o volume, a velocidade e a variedade de dados.

Segundo Eduardo Banzato a logística 4.0 é a revolução tecnológica dentro do universo da logística, a comunicação entre sistemas e máquinas, permitindo a troca de informações em tempo real com qualidade e rapidez, permite uma velocidade de informações que gera resultados melhores em vários processos e operações (ALVES, 2016).

Na perspectiva da Google o futuro da logística poderá ser considerado com os veículos elétricos sem condutores, através de sensores teria autonomia de transportar os produtos sem a necessidade da intervenção humana, o que contribuiria com uma redução de custos considerável (ICILONLINE, 2016).

2.4 DRONES

Para Souza *et.al.* (2015) durante a Segunda Guerra Mundial, uma tecnologia móvel já tinha sido criada, os DRONES ou VANTs, tinham o intuito de atingir alvos militares a longas distâncias sem arriscar a integridade física.

Segundo Rocha (2013) os drones (*Dynamic Remotely Operated Navigation Equipment*), também conhecidos no Brasil como VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados), são equipamentos controlados à distância, desobrigando a necessidade de piloto no interior da aeronave, como os veículos aéreos convencionais. Os tamanhos dos modelos variam, existem aqueles que cabem na palma da mão até veículos militares do tamanho de um avião convencional.

Os DRONES foram se aperfeiçoando ao longo dos anos, no início eram controlados por rádio, alguns anos após passaram a utilizar o GPS, sistema de navegação via satélite (localização de pontos sobre a superfície terrestre), onde são fornecidas informações de localização e tempo.



De acordo com a ANAC (2017) os VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) é uma aeronave planejada para operar sem piloto a bordo e que não seja utilizada para fins exclusivamente recreativo. Conforme Faria e Costa (2015) o Drone trata de um veículo capaz de voar na atmosfera, fora do efeito do solo, que foi projetado ou modificado para não receber um tripulante e é operado por controle remoto ou autônomo.

Segundo Dziuban *et. al.* (2012) o avanço da tecnologia aplicados aos DRONES tornou possível a utilização desses equipamentos para realizar missões autônomas e realizar vídeos em tempo real para o centro de comando em situações de desastres, onde as condições na área atingida se tornam altamente desfavoráveis.

Para Faria e Costa (2015) é possível acoplar alguns acessórios importantíssimos para cada tipo de atividade, como câmera térmica (apropriadas para patrulhas noturnas), câmeras para áreas com baixa e alta luminosidade (ideais para regiões de matas densas ou grandes descampados).

Os DRONES só podem realizar voos de até 30 metros de altura, acima de 60 metros ele podem colocar em risco helicópteros, acima de 120 metros podem interferir na navegação aérea. O sobrevoo de pessoas só é autorizado se as mesmas tenham consentido (DECEA, 2017).

Conforme ANAC (2017) os equipamentos não poderão ser utilizados em uma distância menor que 30 metros horizontais de pessoas que não deram autorização, com exceção de operações de segurança pública ou defesa civil.

Segundo Craide (2017) esta regra praticamente inviabiliza o uso dos equipamentos para sobrevoar cidades, inclusive para registro de imagens em *shows*, manifestações ou em jogos de futebol.

De acordo com o Decea (2017) o aerolevante é:

o conjunto das operações aérea e/ou espaciais de medição, computação e registro de dados do terreno com o emprego de sensores e/ ou equipamentos adequados, bem como a interpretação ou tradução dos dados levantados. O aerolevante constitui-se de uma fase aeroespacial, de captação e registro de dados da parte terrestre, aérea ou marítima do território nacional, e de uma fase decorrente, de tratamento dos dados registrados.

Essa atividade é regulada pelo Decreto-Lei nº 1.177/1971, Decreto nº 2.278/1997 e Portaria nº 953/2014 do Ministério da Defesa (MD), onde para essa atividade é necessário ser autorizado pelo MD, por meio de uma Autorização de Voo do Ministério da Defesa (AVOMD).



No Brasil a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é responsável pela regulamentação e a classificação do uso de drones civis em território nacional. Já os militares estão fora do escopo de atuação e de competência da Agência. São classificados em 3 classes: na Classe 1 estão os drones com peso maior que 150 quilos, na Classe 2 os com 25 até 150 quilos e na Classe 3, os de peso menor ou igual a 25 quilos (ANAC, 2017).

3. Metodologia

Este artigo é do tipo exploratório, pois busca o aperfeiçoamento de ideias. Este estudo tem como objetivo proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativa, a respeito de um fato definido (GIL, 2002).

Para Rauen (1999, p. 31) “o estudo de caso tem como vantagens o estímulo a novas descobertas, a ênfase na totalidade e simplicidade dos procedimentos”.

Esse artigo também utiliza o uso de fonte de dados secundários, pois utiliza o levantamento bibliográfico, no qual consiste em identificar, localizar e selecionar as fontes escritas (RAUEN, 1999).

O aprendizado e o emprego das ferramentas metodológicas na estruturação do trabalho científico são pontos básicos na formulação de pesquisas com qualidades e que possam ser consideradas seguras, apresentando resultados confiáveis para uso em distintos campos acadêmicos, com o propósito de produção de novas explorações e descobertas científicas (MAIA, 2008).

A elucidação e exemplificação de assuntos descritos em delimitado tema de ensino ou elucidação de idéias é um fator essencial para sustentação de uma opinião ou consolidação de posições enunciativas, ou melhor, a exemplificação e definição de cada um dos temas a serem apontados em um trabalho acadêmico é fator primordial para sua interpretação (MORESI, 2003).

4. Análise dos Resultados

A utilização dos Drones abrange inúmeras utilidades como na agricultura, agropecuária, segurança e até em primeiros socorros.

De acordo com Faria e Costa (2015) se o drone estiver equipado com um computador de bordo, câmera de alta resolução e um GPS que receba sinais de mais de um satélite, é possível realizar sobrevoos milimetricamente precisos. As imagens capturadas ficarão armazenadas na memória do sistema acoplado à aeronave, onde



posteriormente sejam transmitidos para um central, onde outros técnicos analisarão as informações e gerarão um mapa de georreferenciamento do local monitorado.

Com a utilização dessa tecnologia, esse mapeamento poderá ser útil para contribuição na construção de estradas, ou mesmo o monitoramento para agricultura.

Para Artioli e Beloni (2016) a utilização de drone pode ser rentável para o produtor rural e oferecer redução nos custos em comparação as técnicas atuais da Agricultura de Precisão, por ser mais assertório e com menor tempo para processamento da informação.

Para Silva Neto (s.d.) conforme a câmera utilizada, podem oferecer detalhes milimétricos que possibilitam algumas operações únicas como levantamento de falhas no plantio, melhorando a logística, o planejamento estratégico do plantio, traçando melhores rotas para colheita e o transporte da produção, entre outras possibilidades.

Ainda conforme o autor, se o drone estiver com câmeras específicas capazes de captar imagens na banda infravermelho próximo, conhecidas como câmeras NIR (*Near Infrared*) são capazes de medir a interação da vegetação com a radiação eletromagnética proveniente do sol, isso significa, saber quais as plantas estão saudáveis ou não.

A utilização de drones na irrigação, auxilia identificar o melhor momento para se irrigar. De posse dessas imagens, verifica-se as áreas mais secas onde deverá receber irrigação. Não desperdiçando água em regiões sem necessidade (BASSI *et. al.*,2016).

Já na pecuária, a utilização do drone é útil para caso algum animal tenha se perdido do rebanho, com a utilização do drone pode-se localizar onde está esse animal, assim como ao encontrá-lo, conduzi-lo de volta ao rebanho (BASTOS, 2015).

Em outras situações, onde a presença humana pode causar algum tipo de risco a integridade física da pessoa, como no caso de fogo, a utilização dos drones pode ser eficaz. Conforme Bastos (2015) devido ser perigosa e difícil a proximidade do fogo para humanos, a utilização de drones em incêndios, consegue sobrevoar e descobrir os focos dos incêndios e combatê-lo. Em abril de 2015, o incêndio do Porto de Santos utilizou-se dessa tecnologia para combater o fogo.

O mesmo ocorre no caso de um policiamento preventivo, se comparado os gastos com a hora/voo de uma aeronave tripulada são elevados, a utilização dos drones a redução do custo é grande. O Batalhão de Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina faz uso da utilização de drones para o policiamento ostensivo aéreo



ambiental, através da utilização de vídeo-monitoramento aéreo de áreas de reserva ambiental sem trazer danos ambientais (FARIA e COSTA, 2015).

Ainda de acordo com os autores, diante desse monitoramento é possível monitorar áreas de extração irregular de madeira, de invasão de espaços de preservação permanente e/ou unidades de conservação, como também em casos de desastres naturais para localização de vítimas.

Conforme Souza (2015) o estudante Alec Monton, estudante da Universidade de Tecnologia de Delft na Holanda, criou um projeto de utilização dos drone em caso de emergência. Assim que solicitado, o drone localiza a vítima, podendo se locomover a uma velocidade de até 100 Km/h, carregando um desfibrilador, um kit de emergência e medicamentos, chegando rapidamente ao local. O mesmo apresenta câmera com microfone pelo qual o solicitante recebe toda a orientação de uma equipe especializada para poder realizar os primeiros socorros até a chegada da ambulância.

Em outros países, a utilização dos drones acontece em outras situações distintas, como o caso do Japão, onde após o acidente de Fukushima, para alcançar e capturar imagens dos lugares afetados com os materiais radioativos, uma situação na qual não seria possível a realização por um ser humano (SOUZA, 2015).

Já na África, várias áreas inacessíveis por terra, as populações dos vilarejos recebem alimentos e medicamentos para sua sobrevivência, através da utilização dos Drones (SOUZA, 2015).

Ainda de acordo com o autor, na Alemanha, a inovação de dá na logística do transporte de medicamentos e outros bens urgentes, a Empresa DHL, recebeu autorização na Europa para transportar via drone para a Ilha do Mar do Norte, em Juist.

De acordo com a tabela 1 demonstra os modelos mais vendidos de DRONES para uso comercial e o valor comercializado no Brasil e nos Estados Unidos, além de dados como a velocidade máxima atingida e tempo máximo de voo.

Tabela 1 - Modelos de drones mais comercializados

Modelo	Distância de controle (Km)	Velocidade Máxima (Km/h)	Autonomia da Bateria (minutos)
--------	----------------------------	--------------------------	--------------------------------



PHANTOM 4 PRO +	7	72	30
PHANTOM 3 PROFESSIONAL	2	50	25
INSPIRE 2	7	94	27
INSPIRE 1 PRO	2	94	23

Fonte: Adaptado de DRONES BRASIL (2017) e DJI STORE (2017).

Conforme o Drone Brasil (2017) os modelos INSPIRE permite a operação com múltiplos operadores. Somente os modelos PHANTON 4 e INSPIRE 2 possuem sensores para desvio de obstáculos para evitar a colisão. Todos os modelos atingem a altura máxima de 120m.

Apesar de ser uma tecnologia nova, a maior quantidade dos compradores desse produto se dá na faixa etária acima dos 32 anos, como pode se observar na figura 1.

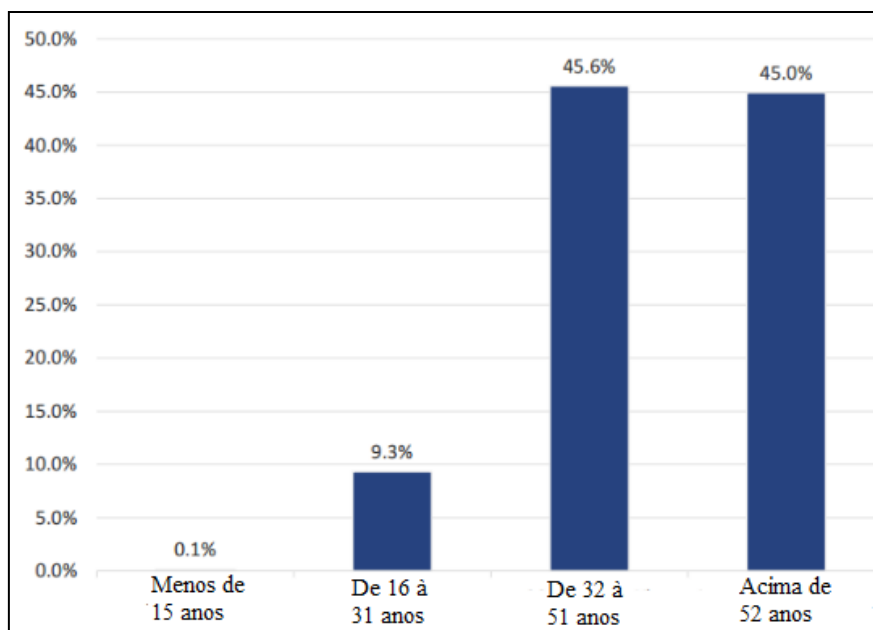


FIGURA 1. Perfil dos compradores de Drones

Fonte: MARKETWATCH (2016).

De acordo com a figura 2, o mercado global de drones em 2016 é dominado pelos Estados Unidos.

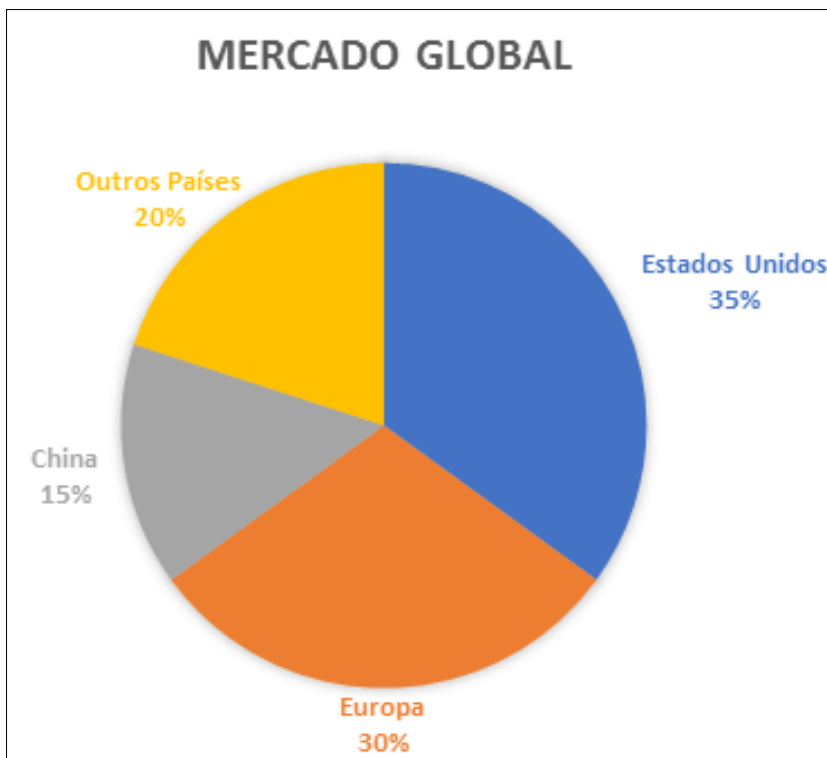


FIGURA 2 - Mercado Global de drones

Fonte: SCHROTH (2016).

Segundo Smith (2017) a estimativa de drones para uso comercial em 2018 nos Estados Unidos será de 600 mil, atualmente existem 20 mil drones registrados para uso comercial, sendo que 47% dos americanos estão interessados na utilização de drones para entrega. A projeção de faturamento para indústria de drones em 2025 é de US\$ 90 bilhões.

Para Abadie (2017) os drones impactarão US\$ 127,3 bilhões nos negócios, de acordo com o relatório da PWC, o valor de mercado de soluções nos negócios alimentados com drone chega a US\$ 127,3 bilhões, de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 - Valor previsto em soluções promovidos pelos drones

Setor	US\$ (bilhões)
Infraestrutura (monitoramento e manutenção)	45,2



Agricultura (análise de solo e monitoramento das plantações)	32,4
Transporte (Logística)	13
Segurança (monitoramento)	10
Mídia e entretenimento (shows, publicidade, fotografias e efeitos especiais)	8,8
Seguro (Suporte à segurança)	6,8
Telecomunicações (manutenção em torres de transmissão)	6,3
Mineração (planejamento, exploração e avaliação de impacto ambiental)	4,4

Fonte: ABADIE (2017).

5. Conclusões

O objetivo desse artigo foi alcançado, tendo em vista a importância da expansão na inserção da Logística 4.0 para o mercado atual, serão imprescindíveis tecnologias ágeis que colaborem para este cenário atualizado de modo que tenha o menor custo possível.

A utilização dos drones terá certa colaboração neste cenário por apresentar baixo custo, alta capacidade de emprego em diferentes áreas de atuação e ainda interagir na comunicação de rede na qual possibilitará que objetos e dispositivos inteligentes se comuniquem entre si.

Sua utilização dos drones não se restringem exclusivamente aos exemplos citados, com a constante inovação da tecnologia, cada vez mais ele será inserido em atividade antes realizadas por humanos, o que trará uma redução de custos e uma maior competitividade na Logística.

Diante disso, por mais que a ANAC tenha regulamentado sua utilização, talvez em um futuro muito próximo, essas regulamentações precisem ser revistas, visto que a mudança do cenário de utilização pode se transformar rapidamente.

Visto que, a Internet das coisas promete revolucionar a forma de viver e trabalhar por meio da evolução tecnológica.

6. Referências



ABADIE, R. Clarity from above: PWC global report on the commercial applications of drone technology. **Drone Powered Solutions**. 2017. Disponível em: <http://www.pwc.pl/clarityfromabove> . Acesso em: 31 maio 2017.

ALVES, J. A tecnologia e o futuro da logística. **Pé na Estrada**. 2016. Disponível em: <http://www.penaestrada.com.br/tecnologia-e-o-futuro-da-logistica/> . Acesso em: 2 maio 2017.

ANAC. Drones. **Agência Nacional de Aviação Civil**. 2017. Disponível em: http://www.anac.gov.br/@busca?b_start:int=10&SearchableText=o%20que%20%C3%A9%20drone . Acesso em: 01 maio 2017.

ARTIOLI, F. B. T. Diagnóstico do perfil de usuário de Drones no Agronegócio Brasileiro. **Revista IPecege** 2(3), p. 40-56, 2016.

BASSI, R. E.; DIAS, I. de C.; BUENO, M. J. C. A importância do uso de água de reúso na agricultura e na indústria. **Anais do Congresso de Logística das Fatecs**, Americana, SP, 2016.

BASTOS, T. R. 15 usos de drones na agricultura e na pecuária: tecnologia está cada dia mais presente no campo; conheça os variados usos dos veículos. **Revista Globo Rural**. 2015. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia/noticia/2015/05/15-usos-de-drones-na-agricultura-e-na-pecuaria.html> . Acesso em: 02 maio 2017.

CRAIDE, S. Anac proíbe uso de drones para sobrevoar áreas com aglomeração de pessoas: A Anac ainda não definiu como será o processo de habilitação dos operadores dos drones, mas provavelmente haverá exames de conhecimentos. **São Carlos em rede**. 2017. Disponível em: <http://www.saocarlosemrede.com.br/policia/anac-proibe-uso-de-drones-para-sobrevoar-areas-com-aglomeracao-de-pessoas> . Acesso em: 04 maio 2017.

DECEA. DRONE (RPPAS). **Departamento de Controle do Espaço Aéreo**. 2017. Disponível em: <https://www.decea.gov.br/drone/> . Acesso em: 01 maio 2017.

DJI STORE. Phantom series. **Dji Store**. 2017. Disponível em: <https://store.dji.com/> . Acesso em: 31 maio 2017.

DRONES BRASIL. Sabemos tudo sobre drones. **Drones Brasil**. 2017. Disponível em: <https://www.dronesbrasil.com/comparar-preco-de-drones-dji> . Acesso em: 31 maio 2017.



DZIUBAN, P. J.; WOJNAR, A.; ZOLICH, A.; CISEK, J.; SZUMINSKI, W. Solid state sensors-practical implementation in unmanned aerial vehicles (UAVs). **Procedia Engineering**, v. 47, p. 1386-1389, 2012.

FARIA, R.R. de; COSTA, M. E. A inserção dos veículos aéreos não tripuláveis (DRONES) como tecnologia de monitoramento no combate ao dano ambiental. **Revista Ordem Pública**, v.8, n.1, jan/jul, 2015.

FRAGA, M. A. de F.; FREITAS, M. M. B. C. de; SOUZA, G. P. L. de. Logística 4.0: conceitos e aplicabilidade – uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico. **Caderno Programa de Apoio à Iniciação Científica**. UNIFAE, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, M. P. Proposta de implementação da indústria 4.0 na área de logística. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Transportes e Logística)**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

ICILONLINE. Las 4 tecnologías emergentes que conformarán el futuro de la logística. **Icilonline**. 2016. Disponível em: <http://www.icilonline.com/actualidad/las-4-tecnologias-emergentes-que-conformaran-el-futuro-de-la-logistica/585/?platform=hootsuite>. Acesso em: 30 abr. 2017.

JARA, A.; LADID, L.; SKARMETA, A. The internet of things through IPv6: na analysis of challenges, solutions and opportunities. **Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing and Dependable Applications**. 2014. Disponível em: <http://iot6.eu/sites/default/files/imageblock/ipv6-iot6.pdf> . Acesso em: 30 abr. 2017.

MAIA, R.T. A importância da disciplina de metodologia científica no desenvolvimento de produções acadêmicas de qualidade no nível superior. **Revista Urutagua**, Maringá, n.14, 2008.

MARKETWATCH. Drone sales in the U.S. more than doubled in the past year. **Marketwatch**. 2016. Disponível em: <<http://www.marketwatch.com/story/drone-sales-in-the-us-more-than-doubled-in-the-past-year-2016-05-27>>. Acesso em: 31 maio 2017.

MCKSINSEY GLOBAL INSTITUTE. Unlocking the potencial of the internet of thing. **Mcksinsey Global Institute**. 2015. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/the-internet-of-things-thevalue-of-digitizing-the-physical-world> . Acesso em: 01 maio 2017.



MORESI, E. (organizador). Metodologia da pesquisa. **Universidade Católica de Brasília**, Brasília, v. 8, 2003.

PALATTELLA, M. R.; DOHLER, M.; GRIECO, A.; RIZZO, G.; TORSNER, J.; ENGEL, T. Internet of thing in the 5G Era: enablers, architecture and business models. **Université du Luxembourg**, s.d. Disponível em: http://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/24796/1/main_jsac.pdf. Acesso em: 30 abril 2017.

RAUEN, F. J. **Elementos de iniciação à pesquisa**: incluindo orientação para referenciação de documentos eletrônicos. Rio do Sul: Nova Era, 1999.

ROSA, M. M. F.; SILVA, T. B. da; FREITAS, T. A. de; PESSOA, C. R. M. Internet das coisas: pesquisa em mercado para aplicação em pet shops. **Anais do Simpósio de Engenharia da Produção**, UNESP, SP, 2016.

SCHROTH, F. 8 incredible drone industry stats. **Drone life**. 2016. Disponível em: <http://dronelife.com/2016/07/19/8-incredible-drone-industry-stats/>. Acesso em: 31 maio 2017.

SEBRAE. Prática de extensão: maker hacklab: a maratona de negócios em internet das coisas. **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**. Brasília, Distrito Federal: SEBRAE, 2015.

SILVA, F. A. R. da; RODRIGUES, J. V. Desafios e oportunidades da indústria 4.0. **Anais do Simpósio de Engenharia da Produção**, UNESP, SP, 2016.

SILVA, J. G. da; SOARES, M. M.; BRUFATTO; T. T.; BARBOSA, A. da S.; VILELA, D. B. Características da indústria 4.0 e desafios para o Brasil. **Anais do Simpósio de Engenharia da Produção**, UNESP, SP, 2016.

SILVA NETO, M. **A utilização dos drones na agricultura**: o guia definitivo. São Paulo: s.d.

SMITH, C. 19 interesting drone statistics and facts (february 2017). **DMR**. Disponível em: <http://expandedramblings.com/index.php/drone-statistics/> . Acesso em: 31 maio 2017.

SOUZA, C. R. S. de; PEREIRA, D. de A.; SANTOS, W. R. dos; BUENO, M. J. C. Vant como oportunidade para agilidade na logística brasileira. **Anais do Congresso de Logística das Fatecs**, São José dos Campos, SP, 2015.

VERMESAN, O.; FRIESS, P. Internet of things – from research and innovation to Market deployment. **River Publishers**, Dinamarca, 2014.



ZASLAVSKY, A.; PERERA, C. Context aware computing for the internet of things: a survey.
Conell University Library. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1305.0982.pdf>. Acesso em: 30
abr. 2017.