

# LOGÍSTICA

1

VOLUME



Editora Poisson

Editora Poisson

# Logística Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte

Poisson

2018

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais  
Dra. Cacilda Nacur Lorentz – Universidade do Estado de Minas Gerais  
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia  
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC  
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

**L832**

**Logística- Volume 1/ Organização Editora  
Poisson - Belo Horizonte - MG : Poisson,  
2018  
255p**

**Formato: PDF**

**ISBN: 978-85-93729-89-8**

**DOI: 10.5935/978-85-93729-89-8.2018B001**

**Modo de acesso: World Wide Web**

**Inclui bibliografia**

**1. Gestão da Produção 2. Engenharia de  
Produção. 3. Logística I. Título**

**CDD-658.8**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

[www.poisson.com.br](http://www.poisson.com.br)

[contato@poisson.com.br](mailto:contato@poisson.com.br)

# SUMÁRIO

**Capítulo 1: A Gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no Município de Canoas-RS** **6**

Ingrid Santos Furtado, Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues

**Capítulo 2: Agrupamento de embalagens unitizadoras armazenadas e gerenciadas por um sistema Wms** **21**

Evandro Segundo Soares Pereira, Aldérico Silvio Gulini

**Capítulo 3: Logística reversa: aplicação no processo de tratamento de resí-duos sólidos de uma estação de tratamento de água (ETA) do mar** **34**

Claudio Roberto Silva Junior, Edilange Moreira da Costa, Gustavo Henrique Andrade Sousa, José Ribamar Santos Moraes Filho, Patrício Moreira de Araújo Filho

**Capítulo 4: Canais Reversos da Produção de Polpa de Açaí no Estado do Pará no Contexto da Política Nacionais de Resíduos Sólidos** **46**

Michele Mendes da Silva Dias, Alice Kazumi Shigetomo Ishii, André Cristiano Silva Melo, Denilson Ricardo de Lucena Nunes, Vitor William Batista Martins

**Capítulo 5: O uso da roteirização na busca pela eficiência logística na distribuição de combustíveis líquidos** **62**

Carlos Aurélio Valeretto, Rafaella Loschi Grant Pavan

**Capítulo 6: Processo operacional de coletas e entregas de cargas fracionadas em uma empresa de transportes localizada na cidade de Criciúma-sc** **79**

Maiara Prudêncio Costa, Michele Domingos Schneider, Julio César Zilli, Adriana Carvalho Pinto Vieira, Patricia de Sá Freire

**Capítulo 7: Proposta de estudo do layout para uma indústria de peças automotivas**

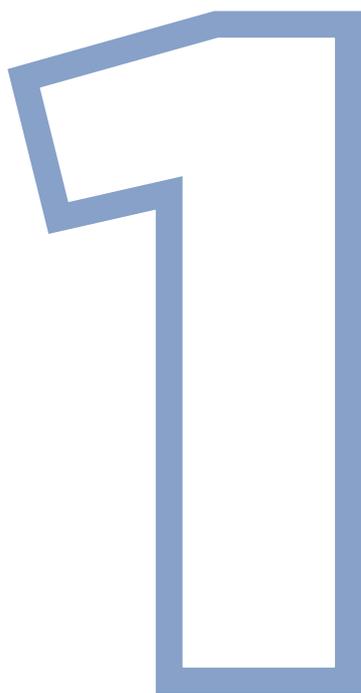
Ana Carla Fernandes Gasques, Caroline M. Peres, Marcelo T. Figueiredo, Marcos V. Boscarior, Tamires Soares Ferreira

**Capítulo 8: Canais Reversos dos Resíduos da Produção de Polpa de Açaí na Cidade de Castanhal-PA: Uma abordagem orientada por processos**

Lana Karoline Pinheiro do Nascimento, Iury Rocha Alvim, Thais Martins Souza, Denilson Ricardo de Lucena Nunes, André Cristiano Silva Melo

**104**

<b>Capítulo 9: Proposta de Melhorias Logísticas em uma Empresa Produtora de Embalagens Plásticas por meio de Análise de Componentes Logísticos</b>	<b>118</b>
Monica Silveira , Nayara Góes Reis, Luiz Thiago Monteiro de Oliveira, André Cristiano Silva Melo, Denilson Ricardo de Lucena Nunes	
<b>Capítulo 10: Análise multicritério em gestão de estoques aplicada aos principais setores produtivos brasileiros</b>	<b>132</b>
Társila Micaela Oliveira de Moura, Leandro Reis Muniz	
<b>Capítulo 11: Serviço ao cliente: um estudo em uma empresa de pequeno porte do setor de siderurgia e usinagem</b>	<b>148</b>
Thairone Ezequiel de Almeida, Matheus Moreira Marques	
<b>Capítulo 12: Cadeia logística do óleo diesel utilizado na agricultura no médio norte de Mato Grosso: extração, re ino e transporte do óleo diesel</b>	<b>160</b>
Anderson Ricardo Silvestro, Leonir Goulart de Oliveira, Marcelo Ribeiro Rosa	
<b>Capítulo 13: Tecnologias logísticas aplicadas no atendimento ao cliente do segmento varejista</b>	<b>178</b>
Filipe de Castro Quelhas	
<b>Capítulo 14: A logística reversa: conceitos, organização empresarial dos canais de distribuição reversos e as diferentes etapas que caracterizam o retorno de bens de pós-consumo e pós-venda</b>	<b>200</b>
Filipe de Castro Quelhas	
<b>Capítulo 15: Plataforma logística multimodal: um estudo para o caso do estado de Goiás</b>	<b>227</b>
Vinicius Oliva, Fernando Taques	
<b>Sobre os autores</b>	<b>245</b>



# A GESTÃO DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS NO MUNICÍPIO DE CANOAS-RS

—  
**Ingrid Santos Furtado**  
**Jaqueline Terezinha Martins**  
**Corrêa Rodrigues**

## RESUMO

A introdução de novas tecnologias e o menor ciclo de vida de equipamentos eletroeletrônicos contribuem para um significativo aumento da geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Estes equipamentos possuem em sua composição metais pesados e substâncias poluentes e prejudiciais ao meio ambiente, o que amplia a preocupação ambiental. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece a implementação de sistemas de logística reversa para REEE. Além disso, cabe aos municípios a função de acompanhar e facilitar a implantação desses sistemas. O problema de pesquisa deste estudo é identificar como o município de Canoas-RS trata a questão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos do ponto de vista da coleta e destinação dos materiais. Esta pesquisa tem como objetivos analisar a gestão dos REEE realizada pela Prefeitura Municipal de Canoas. O método de pesquisa teve caráter qualitativo, um estudo de caso. A coleta de dados foi realizada através de questionários, entrevistas, análise de documentos e observações. Os resultados sugerem a necessidade de um acordo setorial para REEE, a nível nacional. Além disso, a Prefeitura de Canoas precisa ampliar seus programas de educação ambiental, inserindo a questão dos REEE, oferecer mais postos de coleta voluntários e desenvolver parcerias com cooperativas e empresas gerenciadoras de REEE, incentivando e fiscalizando ações para impedir que estes resíduos sejam descartados indevidamente.

### Palavras-chave

REEE, PNRS, Logística Reversa.

## 1. INTRODUÇÃO

Os equipamentos eletroeletrônicos têm cada vez menor durabilidade e rapidez de substituição por diversos fatores, e, por consequência, há aumento de seu descarte gerando resíduos (LEITE, 2009). Nesse contexto, a gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) tem fundamental importância para evitar que esses materiais tenham contato com o meio ambiente e, observada a grande variedade de materiais existentes, muitos destes, são potencialmente prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada no ano de 2010, determina a implantação de logística reversa para os REEE, dividindo a responsabilidade deste sistema entre fabricantes, distribuidores, importadores e comerciantes, sendo estes resíduos não relacionados ao serviço público de coleta urbana. Entretanto, o governo deve acompanhar e facilitar a implantação da logística reversa (BRASIL, 2010).

Em Canoas/RS houve a criação de uma norma sobre manejo dos resíduos sólidos. Trata-se da Lei municipal 5844/2014, que institui a Política Municipal do Lixo Eletrônico, que tem como objetivo organizar e orientar a coleta e o descarte correto, direcionada a materiais como pilhas e baterias, telefones celulares e acessórios, equipamentos de informática, inclusive periféricos de todos os tipos e também eletrodomésticos da linha branca (CANOAS,

2014). A lei não contém qualquer orientação de processo ou instrumento para realizar a gestão dos resíduos, entretanto define equipamentos eletroeletrônicos para que possam ser descartados corretamente nos locais apropriados, buscando evitar que os elementos pesados contidos nesse tipo de material, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo, e outras composições químicas entrem em contato com o solo, prejudicando o meio ambiente.

O município de Canoas está entre os mais populosos do Rio Grande do Sul, é o município mais populoso da Região Metropolitana de Porto Alegre, com 341.343 habitantes, segundo dados de população estimada do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para 2015. Atualmente, está em pleno desenvolvimento socioeconômico, tendo em seu território 11.748 unidades de empresas atuantes (IBGE, 2015).

A implantação de sistemas de Logística Reversa para os REEE ainda é um desafio em grande parte no Brasil. Diante desse cenário, o objetivo principal deste trabalho é analisar a gestão dos REEE realizada pela Prefeitura Municipal de Canoas e propor alternativas para melhorar esta gestão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Podem ser identificados como equipamentos eletroeletrônicos aqueles que dependem de corrente elétrica ou campo magnético para se manter em funcio-

namento. Segundo ABDI (2012), estes equipamentos estão divididos em linhas, conforme tipo/função destes equipamentos: branca (eletrodomésticos de grande porte), marrom (audio e vídeo), azul (eletrodomésticos de pequeno e médio porte) e verde (informática).

O material considerado resíduo de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) é originado quando um EEE chega ao final da sua vida útil, ou seja, quando terminam as opções de reutilização e o produto não tem condições de ser reparado ou atualizado. A obsolescência precoce de equipamentos de telecomunicação, por exemplo, vem acompanhado da ausência de peças de reposição, o que torna o descarte ainda mais rápido de produtos que poderiam ter sua durabilidade estendida em uma situação ideal (MDIC, 2012).

Os REEE contêm diversos materiais que podem ser prejudiciais para o meio ambiente se descartados de forma incorreta, tais como plásticos, vidros, componentes eletrônicos e mais de vinte tipos de metais pesados. Além de sua composição nociva, é perceptível a presença de soldas e, em alguns casos, existe ainda a aplicação de produtos químicos que retardam chamas e evitam a corrosão. A extração destes elementos demanda técnica que, devido a sua complexidade, gera custos maiores do um procedimento de reciclagem comum como vidro, alumínio, etc. (MDIC, 2012).

Conforme estudo realizado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

(ABDI), o levantamento aponta que os 150 maiores municípios brasileiros – a maioria nas regiões Sudeste e Sul – respondem por dois terços, aproximadamente, da estimativa para a produção de resíduo eletroeletrônico descartado no Brasil. O mesmo estudo também mostra a estimativa de geração de REEE para 2016 de 7,2 kg/habitante (ABDI, 2015).

O conjunto de processos que envolvem a produção e comercialização compõe um ciclo físico que compreende a origem ambiental dos recursos produtivos e também sua posição final pós-uso ou consumo, incluindo processos como transporte, beneficiamento e estocagem, pode ser caracterizado como ciclo de vida. Esse processo inclui reciclagem, reuso e revalorização energética como formas de reaproveitamento (BARBIERI, 2011).

Entre os princípios de proteção ambiental, pode-se destacar o EPR (*extended product responsibility*) ou responsabilidade estendida pelo produto, onde os produtores, que tem relação aos danos ambientais que podem ser causados pelos seus produtos, são responsabilizados pelo período após o uso original, quando decidem o destino desse produto (LEITE, 2009). A *Waste Electrical and Electronic Equipment* (WEEE), estabelecida pelo Parlamento Europeu em 2003, indica quotas de recuperação de produtos e diminuição no volume de lixo eletrônico que chega aos aterros. Esta diretiva define alvos para coleta, tratamento, recuperação e reciclagem dos produtos eletroeletrônicos (MIGUEZ, 2010).

Promulgada em 2004, com validade a partir de 2006, para a Comunidade Europeia, a *RoHS – Restriction on the use of Hazardous Substances* – estabelece a restrição ao uso de substâncias que causam danos à saúde. As diretrizes são baseadas no princípio do ‘poluidor pagador’, onde os comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes são responsabilizados pelo ciclo de vida dos EEE, incluindo sua disposição final. O objetivo é limitar as quantidades geradas de substâncias poluentes, para isso foi estabelecido como responsabilidade (entre outras providências) do produtor a eliminação de substâncias como chumbo, cádmio, mercúrio, cromo IV e retardantes PBB e PBDE.

É importante destacar o nível de participação governamental sobre o equilíbrio das fontes geradoras, ou seja, sobre os meios econômico-produtivos praticados pelo mercado. Em se tratando de economias estabilizadas há esforços conjuntos entre os integrantes da cadeia (*supply chain*) para solucionar problemas que impactam na sociedade e no meio ambiente, causados pelo desequilíbrio em seu fluxo direto. Esses fatos tornam o poder público, além de responsável, peça chave no estabelecimento de normas, controle, regulamentos e restrições (PEREIRA, 2011).

A regulamentação governamental baseada nas etapas da cadeia produtiva direta e reversa evidencia a tendência de legislações que consideram os impactos ambientais dos produtos, bem como o emprego de normas que estabelecem procedimentos

que devem ser atendidos em razão da conservação do meio ambiente (BARBIERI, 2011). A PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, define que a responsabilidade sobre o material proveniente do descarte de resíduos sólidos é compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos bem como os consumidores e poder público. Esses têm como obrigação estruturar e implementar sistemas de logística reversa de forma independente do serviço público de limpeza urbana, sendo necessária a implantação de logística reversa para os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) (BRASIL, 2010).

Conforme disposto no artigo 33 da PNRS, é obrigatória a implementação de sistemas de logística reversa para os seguintes materiais I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010). Cabe ressaltar que o artigo 18 da PNRS situa a obrigatoriedade da elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). A lei também determina o conteúdo mínimo deste plano, em seu artigo 19.

A logística reversa é utilizada na PNRS para encaminhar o fluxo dos resíduos de volta para o ciclo produtivo, bem como auxiliar na redução da poluição e também do desperdício de materiais. Dessa forma, conforme Miguez (2010), buscando garantir interesses ambientais, econômicos, sociais e culturais, desenvolver estratégias sustentáveis e realizar o incentivo do uso de insumos que não causam a degradação ambiental.

Segundo Miguez (2010), o consumidor é responsável por realizar a coleta seletiva dos resíduos e disponibilizar para a coleta, que pode ser realizada pelo serviço público de limpeza e manejo dos resíduos. As empresas que prestam esse serviço devem implementar, junto aos agentes geradores, medidas para garantir o fluxo reverso dos resíduos. Além de disponibilizar postos de coleta e efetivar adequadamente a destinação dos rejeitos.

A logística reversa pode ser caracterizada pelo processo de reuso ou reprocessamento de um bem que está ultrapassado ou defeituoso. Esse processo ocorre quando os produtos são encaminhados para ao seu ponto de origem, seja ele o fabricante original ou uma prestadora de serviços que o reprocessa ou reusa (MIGUEZ, 2010). Na PNRS, a logística reversa é considerada um instrumento de desenvolvimento econômico e social, determinada pelo conjunto de ações, procedimentos e meios de viabilizar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial para que sejam dispostos adequadamente, seja

por reaproveitamento ou destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

As soluções em logística reversa, de um modo geral, trazem retorno positivo resultante da economia gerada pelo reaproveitamento de embalagens retornáveis e utilização de materiais reciclados na produção. Esse processo também pode acompanhar retornos consideráveis que compensam o investimento proposto (LACERDA, 2009).

A logística reversa de pós consumo é definida como a alternativa da revalorização financeira do produto através do reaproveitamento dos seus componentes e da economia gerada, além da revalorização por meio da remanufatura ou da venda direta. O custo matéria prima reciclada normalmente é menor em relação à matéria prima virgem, diminuindo o custo de produção já que também são utilizados menos insumos energéticos (LEITE, 2009).

O planejamento logístico é de fundamental importância tanto para o fluxo direto quanto para o fluxo reverso. Esse sistema exige infraestrutura definida em relação à entrada e saída dos materiais, bem como em relação as estruturas de armazenagem e transporte, buscando conectar os pontos onde acontece a coleta até as instalações seguintes (LACERDA, 2009).

### 3. MÉTODO

A natureza dessa pesquisa é qualitativa, de caráter exploratório. Conforme Malhotra (2011), a pesquisa exploratória busca obter

ideias e descobertas por meio da exploração do problema e procurando os motivos que originam o problema tendo como finalidade a elaboração de uma visão geral acerca de um fato. A percepção da pesquisa exploratória pode se dar como um processo flexível de descoberta relativamente informal, onde o levantamento de dados pode ser efetuado junto à especialistas.

Trata-se de um estudo de caso aplicado na Prefeitura Municipal de Canoas. Estudo de caso é, segundo Yin (2001), apropriado para estudos que buscam compreender procedimentos e razões a respeito de determinado assunto. Ou seja, o estudo de caso pode ser utilizado quando se busca responder questões do tipo “como?” e “por quê?” quando se pretende investigar um acontecimento contemporâneo inserido de forma real no cotidiano de uma sociedade.

A coleta de dados foi realizada através da aplicação de questionário junto a determinados servidores da Prefeitura Municipal de Canoas, análise de documentos da Prefeitura e de entrevista semiestruturada e visita para observação com a organização gerenciadora de REEE. Roesch (2010) indica que entre as formas de coleta de dados está o questionário, em que o pesquisador colhe os dados de forma direta e procura mensurar informações e, dessa forma, exige planejamento prévio do seu conteúdo para alcançar o entendimento sobre o tema, considerando como base o problema de pesquisa. Uma entrevista é um método que pode ser utilizado quando o objetivo é compreender o ponto

de vista do entrevistado sobre determinado assunto que não foi previamente suposto pelo autor da pesquisa (ROESCH, 2010). Esta coleta de dados ocorreu no segundo semestre de 2016.

## 4. RESULTADOS

No âmbito governamental foram selecionados dois documentos fundamentais, considerando seu impacto sobre a legislação ambiental proposta para os REEE: a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei nº 12.305/2010 e o Plano Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos (PMGIRS, 2014) do município de Canoas. O PMGIRS está em vigor desde ano de 2014, sendo este documento obrigatório conforme disposições da PNRS. Os documentos serão analisados no intuito de estabelecer um panorama comparativo das exigências e identificar suas devidas relações na gestão ambiental.

Como atendimento ao disposto no artigo 19, inciso VII da PNRS, no ano de 2013 foi celebrado o contrato nº 144 entre o Município de Canoas e a Empresa Mecanicapina Limpeza Urbana Ltda. com o objetivo de prestar serviços de construção, implantação, operação e gerenciamento de até 08 Ecopontos conforme descrito no PMGIRS (2014). Os Ecopontos podem ser definidos como centros de recebimento de resíduos sólidos, compostos por uma área cercada e pavimentada com administração e segurança locais.

Além dos Ecopontos, o município dispõe

de Postos de Entrega Voluntária, ou PEV's. São 235 contêineres instalados com capacidade de 1.000 litros para o acondicionamento de materiais recicláveis. O município pratica ainda o incentivo relacionado aos carroceiros e carrinheiros da região que na maior parte dos casos se encontram em situação irregular. Nestes casos, existe a possibilidade dos indivíduos se cadastrarem ainda no programa Amigos da Cidade. Uma vez que estejam regularizados, podem se beneficiar com o fornecimento de cestas básicas e, para os que fazem uso de animais, receber auxílio veterinário, zelando pela saúde e bem estar dos animais.

Os apontamentos do PMGIRS (2014) quanto à disposição final dos resíduos é de que o aterro sanitário é a última opção para destinação possível. Portanto o Município deve respeitar a ordem de não geração, reutilização, reciclagem e por fim tratamento, desta forma os resíduos desviam do descarte comum, o que torna possível o reaproveitamento do material e também age como fonte geradora de renda a partir dos processos de triagem, beneficiamento e comercialização. Estas ações são realizadas por meio de Cooperativas conveniadas junto ao Município.

A PNRS estabelece a obrigatoriedade da implantação de sistemas de logística reversa para os materiais descritos em seu artigo 33. Esta medida é considerada um avanço, porém o PMGIRS (2014) aponta que a implantação desse sistema está em fase de regulamentação. Os acordos seto-

riais são apontados como prováveis meios para logística reversa, entretanto, estão em discussão entre Poder Público e setores empresariais com o objetivo de implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Ou seja, não há planejamento das práticas que devem ser obedecidas segundo orientações da PNRS identificadas no PMGIRS, nem mesmo as que tangem documentação e projetos para implantar sistemas de logística reversa para os REEE.

Para os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos, de acordo com as informações coletadas no PMGIRS (2014), o município se coloca em posição de espera por ações que devem ser iniciadas por medidas de escala estadual e federal, mantendo-se em *stand by* até que se desenvolvam definições de sistemas práticos vindos das esferas governamentais superiores.

O PMGIRS deve contemplar também, segundo § 6º artigo 19 da PNRS, ações voltadas para órgãos da administração pública com o intuito de promover a racionalidade no uso dos recursos ambientais bem como a redução na geração e resíduos e combater as formas de desperdício. Entretanto, não foi possível localizar definições e metas para acatar os objetivos citados como obrigatórios no documento avaliado.

A administração municipal, conforme aponta o PMGIRS (2014), tem a divulgação dos pontos de coleta disponíveis para a população como uma de suas prioridades. Além disso, no PMGIRS é perceptível a

busca por capacitação e formalização no emprego de cooperativas de catadores bem como o desenvolvimento de programas de educação ambiental, que são diretrizes e proposições do PMGIRS (2014), e ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos. A promoção de campanhas de informação, comunicação e educação ambiental aparecem entre as diretrizes do PMGIRS (2014), esta é classificada como longo prazo de implantação (9 a 20 anos).

Em relação ao inciso I do artigo 19 da PNRS, ao buscar informações sobre a geração de resíduos no respectivo território em termos de origem, volume, caracterização e destinação observa-se que o PMGIRS não apresenta esses dados para os REEE, demonstrando somente os quantitativos de geração/coleta de resíduos domiciliares no Município de Canoas classificando os resíduos em matéria orgânica, papel e papelão, plásticos, rejeitos, metais e vidros. Não há identificação volumétrica ou mesmo classificação de REEE, sendo esta prevista na PNRS, entre os dados coletados no PMGIRS. O gráfico da figura 03 apresenta as divisões existentes no PMGIRS.

Cooperativas e associações de catadores apresentadas pelo PMGIRS (2014) integram o Programa de Coleta Seletiva no município, sendo caracterizados como agentes ambientais de limpeza urbana que incentivam a conscientização e o descarte adequado para os resíduos. No total são 5 Cooperativas que participam da coleta de resíduos recicláveis em geral: Renascer,

Cooarlas, Coopcamate, Coopermag e Mãos Dadas. Salienta-se que nenhuma dessas trabalha com REEE.

No inciso X do artigo 19 a PNRS indica que devem existir programas e ações voltadas para a educação ambiental, buscando diminuir a geração de resíduos. Conforme consulta ao PMGIRS (2014), a redução do volume de resíduos gerados se daria por meio de programas de educação ambiental, de gerenciamento, de coleta seletiva e de tratamento de resíduos que consta no cronograma do PMGIRS como meta de longo prazo (9 a 20 anos), entretanto não há descrição de medida que satisfaça essa condição em se tratando especificamente de REEE.

Os serviços de coleta realizados pelo município são planejados e controlados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) com apoio do Comitê Executivo de Gestão Integrada de Resíduos Recicláveis. A população do município dispõe dos seguintes serviços para alguns tipos de materiais recicláveis: Coleta e separação dos resíduos recicláveis e Transporte até Unidade de Triagem.

O atual programa de coleta seletiva da Prefeitura de Canoas desenvolve práticas para a correta destinação dos resíduos sólidos descartados pela população local. As formas de participação do município, em relação aos procedimentos adotados para a manutenção preventiva e corretiva do meio ambiente a partir do recolhimento dos resíduos sólidos recicláveis são

Coleta Porta a Porta e Postos de Entrega Voluntária. A coleta porta a porta é realizada em cerca de 65 % do município, mas não recolhem REEE. A população também tem a opção de participar do programa de coleta seletiva encaminhando os resíduos recicláveis voluntariamente nos Postos de Entrega Voluntária (PEV's). Nestes pontos é possível descartar REEE.

As secretarias municipais participantes foram a de Planejamento e Gestão, a de Meio Ambiente e a de Serviços Urbanos. Foram convidados a participar da pesquisa um integrante de cada secretaria municipal de acordo com seu grau de conhecimento sobre o tema em questão, posto que as secretarias selecionadas estão envolvidas no planejamento e execução das ações relacionadas aos resíduos, de uma forma geral. Nesse contexto, buscou-se identificar quais são as medidas desenvolvidas para cumprimento das diretrizes impostas pela PNRS.

O questionário enviado à Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão (SMPG) foi respondido pelo Assessor da Diretoria de Licitações e Compras. Ao ser questionado sobre a coleta de REEE exercida pelo município, o entrevistado respondeu não ter conhecimento sobre medidas específicas de recolhimento dos REEE, apontando os Ecopontos como forma de destinação. Sobre a gestão compartilhada dos REEE, foi indicado que se encontra em regulamentação pelo PMGIRS e as dificuldades de sua implantação foram generalizadas e equiparadas as dificuldades "inerentes ao sistema

público no Brasil". Não foram identificadas, pelo entrevistado, parcerias com empresas do setor de EEE para facilitar a Logística reversa. Sobre educação ambiental o respondente indicou que "Existem políticas públicas de divulgação para conscientização da população para os locais e meios corretos para o descarte dos resíduos eletrônicos." apontando o capítulo XI da Lei Municipal 4980/05 Decreto nº 737/09 que trata da Educação Ambiental. O referido trecho da lei sugere que o "Poder Público Municipal, juntamente com a comunidade organizada, desenvolverá política visando a conscientizar a população sobre a importância da adoção de hábitos corretos com relação à limpeza urbana.". Segundo disposto na Lei, o executivo municipal deve realizar programas de limpeza, promover campanhas educativas, projetos sobre a destinação do lixo municipal, desenvolver programas de informação e formar convênios com entidades ou particulares para viabilização das ações propostas.

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Canoas (SMMA) tem entre suas atribuições o planejamento, formulação, coordenação e acompanhamento da execução e avaliação das políticas ambientais, efetuar licenciamento ambiental das atividades previstas em lei e conta uma diretoria específica que trata dos resíduos e uma segunda diretoria que trata das questões de educação ambiental. Diante das perguntas propostas pela pesquisa, as duas diretorias se complementam para suprir as informações solicitadas.

O questionário foi respondido pela Diretora de Resíduos, via e-mail, no mês de outubro de 2016. Segundo a entrevistada, a coleta dos REEE é realizada através dos Ecopontos, postos sob gerenciamento da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. Para ela as dificuldades enfrentadas pela prefeitura são comuns a outras administrações, posto que não há regramento e o Acordo Setorial para os REEE até o momento. A entrevistada relata que o município fica em uma situação delicada pois a população precisa de informações sobre a destinação para os seus resíduos, entretanto essas informações não estão definidas e instrumentalizadas, sendo setor empresarial o responsável por essas definições.

De acordo com a PNRS o município “no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, deve realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial”. A diretora entrevistada afirma que não compete ao gestor público utilizar recursos provenientes dos contribuintes para fazer os resíduos retornar ao ciclo produtivo, sendo essa uma atribuição do setor produtivo. Esta opinião é coerente com a PNRS, artigo 33 § 7º que afirma que se houver acordo setorial, o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pode desenvolver atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa de materiais incluindo REEE, sendo que estas ações do poder público deverão

ser devidamente remuneradas.

A participante aponta que o setor privado alega que a variedade de produtos que originam os REEE é uma das principais dificuldades na construção de tais acordos setoriais, além dos obstáculos enfrentados para estabelecer um acordo desse tipo para produtos provenientes de importação. O custo dessas atividades é citado também como fator determinante. Outra dificuldade, segundo a diretora, para os gestores públicos na construção dos diálogos e de parcerias locais seria a falta de definições para articular os seguimentos na busca de concretizar o acordo setorial.

O questionário também foi enviado para a Diretora de Educação Ambiental a fim de complementar as informações e esclarecer os procedimentos do município em relação à criação de programas de educação ambiental que é mencionada como instrumento da PNRS e deve obrigatoriamente estar inclusa nas diretrizes que compõem o PMGIRS. Em resposta a este questionamento a respondente aponta que “Os projetos e ações de Educação Ambiental visam desenvolver a consciência no geral relativo ao consumo consciente e sustentável, mas não especificamente para o REEE”.

A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SMSU) forneceu o contato da cooperativa que atualmente executa a gestão dos REEE em Canoas. A Coopertec realiza a coleta dos REEE nos Ecopontos de Canoas, em assistências técnicas e nos locais de descarte impróprio como terrenos vazios

e via pública por exemplo. O material recolhido é levado ao galpão da cooperativa, onde acontece a separação e armazenamento do material coletado. Após a descaracterização o material é separado de acordo com sua classificação (plástico, metais, vidro, etc) e então é encaminhado para empresas especializadas no reaproveitamento destes materiais. Os dados coletados por meio do questionário e da visita são demonstrados na sequência.

O questionário foi respondido pela bióloga da cooperativa. Os Ecopontos são apontados como ponto de descarte de REEE disponibilizados pela prefeitura. Em relação à destinação, ocorre após recolhimento esses resíduos passam por triagem, descaracterização, separação e encaminhamento dos diferentes tipos de materiais resultantes desse processo à reciclagem, para empresas devidamente licenciadas, com o objetivo de reinserir esses materiais no ciclo produtivo. Sobre as dificuldades de implantação da gestão compartilhada pelo ciclo de vida do produto, foi indicada a falta de interesse do setor privado em dispor de recursos financeiros para concretizar tal exigência da PNRS. Em resposta ao questionamento referente aos projetos em educação ambiental, a cooperativa desenvolve gratuitamente palestras e campanhas de conscientização sobre sustentabilidade e gestão dos REEE e ressalta os resultados positivos que vem obtendo.

Já a visita à empresa aconteceu no dia 5 de novembro de 2016 com duração apro-

ximada de 1h30, na sede da cooperativa em Canoas/RS. A recepção e acompanhamento foram feitos pelo Gestor Ambiental da Cooperativa. O serviço prestado pela cooperativa inicia com a coleta dos REEE nos Ecopontos, assistências técnicas, condomínios e locais que solicitem a coleta e termina com o encaminhamento do material segregado para empresas especializadas para retorno destes materiais ao processo produtivo.

A primeira etapa, após a chegada dos REEE, é a descaracterização ou desmontagem. Em seguida ocorre a separação por tipologia de material proveniente da desmontagem. Separados os materiais, são encaminhados para empresa que realizará o beneficiamento e posterior utilização como matéria prima. Durante a entrevista o gestor ambiental ressaltou as dificuldades que a cooperativa enfrenta diante de variados aspectos e que alguns itens são mais difíceis para comercialização.

O entrevistado relatou que a regulamentação da cooperativa é um processo muito demorado e que são exigidas documentações específicas. Esse fato é encarado como dificuldade, pois sem a devida licença de operação (LO), é impossível realizar qualquer tipo de convênio junto a prefeituras e outras organizações, participar de programas governamentais ou mesmo conseguir financiamentos para investir em equipamentos e melhorar a estrutura de operação da cooperativa. No momento a Coopertec possui apenas Licença de Instalação (LI). Na ocasião da visita, estava

em andamento o processo junto à Secretaria do Municipal do Meio Ambiente que autorizaria a Licença de Operação (LO) da cooperativa, que ainda não possuía esse documento em razão do curto período em que está alojada em Canoas.

O gestor aponta ainda problemas decorrentes da falta de documentação como falta de espaço físico para acolher a operação com maior afetividade, manter maior volume de armazenagem e instalar dispositivos facilitadores do manuseio do material recebido. Outro fator destacado é o baixo valor oferecido pelas empresas de reciclagem para alguns materiais (plásticos, metais, embalagens, etc) associado à falta de incentivo governamental. O fato de existir cooperativas que fazem a coleta, desmontagem, triagem deste tipo de material forma um cenário de concorrência.

A falta de conscientização da sociedade é apontada como fator determinante para o baixo volume de REEE movimentado pela cooperativa. O gestor relata que apesar de a cooperativa realizar a coleta gratuitamente, trabalhar com divulgação e propagar seu trabalho em assistências técnicas e escolas, muitas vezes os portadores de REEE acabam não enviando o material por motivos como acomodação, pena de descartar um produto que ainda funciona ou mesmo um carrinho ou catador que oferece retirar o REEE do lugar, sem garantia de que este resíduo seja corretamente descartado.

A sazonalidade no volume de REEE descar-

tados, segundo o entrevistado, ocorre devido à fenômenos da natureza como alagamentos que danificam e em alguns casos inutiliza os equipamentos. Isso também ocorre geralmente em época de final de ano, quando as vendas de eletroeletrônicos aumentam e, por consequência, da mesma forma o volume de descarte aumenta. O gestor relata que a PNRS designa que empresas do setor privado devem entrar em um consenso com o poder público e definir medidas para a implantação dos sistemas de logística reversa, que por lei são obrigatórios. No ponto de vista do gestor, as empresas produtoras não tem interesse em diminuir seu lucro para acatar qualquer medida. Por outro lado, o governo não cria formas de incentivo às atividades das cooperativas e não exerce a função fiscalizatória para reger e efetivamente implantar essas medidas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As últimas resoluções em legislação mostram o avanço no sentido de cada vez mais tornar as empresas responsáveis pelo ciclo de vida dos seus produtos. Nesse contexto apresenta-se a PNRS, lei que define medidas para incentivar o emprego da sustentabilidade na produção e no consumo de produtos e serviços, responsabilizando fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes com o apoio do poder público na função de facilitador. No que se refere aos REEE, a implantação dos sistemas de Logística Reversa é obrigatória (BRASIL, 2010).

Apesar de ter criado o PMGIRS (2014) e deste ser um documento relativamente novo, a prefeitura de Canoas não atende muitas das obrigações citadas na PNRS, principalmente em se tratando de REEE que não tem definições claras sobre coleta e destinação. Isso ocorre, segundo os resultados analisados, por causa da falta interesse das empresas produtoras, distribuidoras e importadoras de REEE em criar alternativas para implantação da logística reversa. Esse fator é agravado pela falta de estrutura fiscalizatória por parte das esferas superiores de governo. Por este motivo, o acordo setorial para os REEE está estagnado desde 2014 (SINIR, 2016).

Ao visitar a cooperativa responsável pela coleta de REEE foi possível observar que um dos fatores mais relevantes é o curto período de ação no município. Por ser uma cooperativa nova na região, as ações recentes ainda não tem o máximo de alcance em relação à divulgação. Os municípios ainda não tem conhecimento sobre a existência da cooperativa, o que evidencia a necessidade de ampliar o alcance das informações entre a população e, dessa forma, aumentar o volume de material recolhido.

Notou-se também a falta de uma planta ou esquema planejado na sede da cooperativa, estando os materiais separados de forma muito próxima, o que não garante um suporte efetivo para o volume de material. Uma forma de melhorar o fluxo de materiais dentro do galpão seria a criação de um layout de ilhas de trabalho para otimização do espaço e garantir o acondicionamento

de tudo o que é recolhido pela cooperativa. Portanto, um estudo a ser desenvolvido no futuro seria a melhoria do layout do galpão de reciclagem da Coopertec.

Foi possível constatar a carência de projetos em Educação Ambiental específica para os REEE por parte do Município. Uma iniciativa desse teor, além de obrigatória por lei, produz uma visão sistêmica sobre os danos ambientais causados pelos componentes dos REEE, especialmente os metais pesados. Dessa maneira desenvolve-se a conscientização sobre as questões ambientais e a importância de facilitar e colaborar para o descarte correto dos REEE.

Observou-se também que existe um mercado limitado de empresas compradoras do material que é segregado na cooperativa que trata dos REEE. Assim como existem limitadas alternativas de emprego para o material que compõe os equipamentos. Nesse contexto, encontra-se um nicho de pesquisa que precisa ser incentivado tanto pelo governo quanto pela iniciativa privada.

Sugere-se então, estudos futuros que possibilitem o desenvolvimento de tecnologias para reciclagem dos REEE, além de reduzir os custos para o retorno ao setor produtivo, propiciar melhor aproveitamento dos componentes. A otimização pode ser na criação de modelos de fácil desmontagem, utilizando o mínimo possível de recursos naturais e que possibilitem a separação e reaproveitamento dos materiais. Nesse contexto, podem ser

desenvolvidos estudos sobre possíveis inovações na criação de produtos mais amigáveis ao meio ambiente e também proporcionar o aproveitamento de matéria prima reciclada ou reutilizada na sua produção (RODRIGUES, 2016).

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram abordados vários participantes da gestão municipal. A estrutura encadeada das secretarias do município gerou dificuldades em mapear os responsáveis pelo tema, o que prolongou o período de retorno dos questionários enviados, sendo este encaminhado diversas vezes internamente até chegar ao servidor que contribuiu efetivamente com informações solicitadas.

O desenvolvimento desta pesquisa proporcionou grande aprendizado, pois abrange campos de conhecimento distintos e que se completam na logística reversa. Ao longo do trabalho foi possível ter experiências inovadoras e contato com vários profissionais tanto servidores do município quanto com cooperados da empresa visitada, essa diversidade fornece meios de aprendizado prático e teórico, quando foi consultada a legislação.

## REFERÊNCIAS

[1]. ABDI - **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica.** Disponível em: <[http://www.abdi.com.br/Paginas/noticia\\_detalhe.aspx?i=3554](http://www.abdi.com.br/Paginas/noticia_detalhe.aspx?i=3554)>. Acesso em 08 de novembro. Acesso em: 28 out. 2016.

[2]. BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 3º ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2011.

[3]. BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010. Lei 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 25 de outubro de 2016.

[4]. CANOAS. **Lei Municipal Nº 5844, de 26 de junho de 2014.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/c/canoas/lei-ordinaria/2014/585/5844/lei-ordinaria-n-5844-2014-institui-a-politica-do-lixo-eletronico-no-municipio-de-canoas-com-o-objetivo-de-organizar-e-orientar-o-recolhimento-e-descarte-correto-destes>>. Acesso em 08 nov. 2016

[5]. IBGE. **Síntese de indicadores 2015.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430460>>. Acesso em: 15 out 2016.

[6]. LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** Sargas, 2009.

[7]. LEITE, P.R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

[8]. MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marke-**

**ting: Foco na Decisão.** 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

[9].MIGUEZ, E. C. **Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros.** 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

[10].PEREIRA, A. L. **Logística reversa e sustentabilidade.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.

[11].PMGIRS. **Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.** Disponível em: <[http://canoas.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/356083/Plano\\_Municipal\\_de\\_Gesto\\_Integrada\\_de\\_Resduos\\_Slidos\\_\\_Consulta\\_Pblica.pdf](http://canoas.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/356083/Plano_Municipal_de_Gesto_Integrada_de_Resduos_Slidos__Consulta_Pblica.pdf)>. Acesso em: 25 out 2016.

[12].RODRIGUES, J. T. M. C. **Seleção de Variáveis para Prever a Demanda de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no Contexto da Logística Reversa.** Tese (Doutorado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

[13].ROESCH, S. M. A. *Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração.* 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[14].SINIR - Sistema nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Logística Reversa.** Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>. Acesso em: 10 nov. 2016.

[15].YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.



## AGRUPAMENTO DE EMBALAGENS UNITIZADORAS ARMAZENADAS E GERENCIADAS POR UM SISTEMA WMS

---

**Evandro Segundo Soares Pereira**  
**Aldérico Silvio Gulini**

### RESUMO

Visando otimizar a armazém, gerando agrupamento de embalagens armazenadas, foi analisada a ferramenta de WMS do ERP TOTVS 11, pertencente a empresa TOTVS, para utilizar suas regras de gestão de armazenagem, com pretensão de desenvolver de logicas que permitam apresentar as embalagens gerenciadas pelo sistema que possam ser agrupadas. Para obter estas informações, foi desenvolvido um logica que apresenta as embalagens incompletas armazenadas no WMS e uma sugestão de agrupamento dos volumes com meta a disponibilização de endereços. Após esta etapa de execução, foi elaborado e aplicada uma análise dos dados levantados, para comprovação do método proposto.

### Palavras-chave

WMS, embalagens, ERP, agrupamento, endereços, sistema de informação e logística.

## 1. INTRODUÇÃO

O armazém como parte operante do conjunto logístico, envolve custos pertinentes a movimentação. A armazenagem de produtos tem entre suas finalidades maximizar a eficiência dos espaços, contanto com agrupamentos de SKUs que, além desta diluição de espaço ocupado, facilitem a movimentação destes, assim denominando embalagens unitizadoras.

A atividade de gerenciamento de informações dentro de um armazém, é realizada por sistemas de WMS que permitem a localização dos SKUs ou itens, assim como o gerenciamento das embalagens destes itens.

Partindo desta necessidade de maximizar o armazenamento de embalagens unitizadoras, utilizando a ferramenta de gestão de armazém WMS da empresa TOTVS, apontamos uma lógica para melhorar este sistema. Gerando uma análise das informações disponibilizadas por esse e concebendo uma lógica que permita agrupar embalagens incompletas em endereços diferentes, com objetivo liberar espaço no armazém, reagrupando embalagens.

Sistemas de WMS gerenciam os endereços e as embalagens armazenadas nestes, focando maximizar a eficiência da relação cubagem disponível do endereço versus cubagem da embalagem armazenada.

Caso a embalagem unitizador armazenada em um determinado endereço esteja incompleta, ou em outras palavras a disponibilidade de uma embalagem de armaze-

namento exemplo um pallet, seja maior que a quantidade de itens (SKU) disposta neste, está será considerada uma embalagem incompleta.

Quantidade de embalagens incompletas em um armazém ocupando o mesmo espaço de armazenamento de uma embalagem completa, torna ineficiente e custoso para a gestão de um armazém, pois se estas forem agrupadas liberando endereços, disponibilizaria endereços para outras embalagens.

Identificada a necessidade de verificar as embalagens incompletas e sugerir o agrupamento destas, qual seria melhor maneira de efetuar a análise dos dados e apresentar a melhor otimização de agrupamento dos unitizadores?

## 2. ANÁLISE INICIAL

O processo de gestão do sistema WMS tem entre seus objetivos, controlar as movimentações de um armazém e o posicionamento dos materiais. A gestão de posicionamento controla os itens armazenados em endereços, sendo que estes itens, normalmente estão em embalagens unitizadoras.

As embalagens unitizadoras tem como princípio agrupar itens ou embalagens em uma embalagem única, facilitando a movimentação dos itens e diminuindo o volume cubico utilizado. Dentre as embalagens comumente utilizadas em um armazém, pode ser citado como exemplo pallet.

A relação das embalagens unitizadoras com o sistema WMS esta no endereçamento controlado pelo WMS e suas quantidades. Visando a maximização da utilização de um endereço e embalagem ou embalagens armazenadas neste, estas embalagens devem ser utilizadas na sua quantidade máxima utilizada, ou melhor na sua quantidade padrão. Se uma embalagem estiver sendo utilizada com uma quantidade menor que seu padrão, entende-se que esta embalagem não está completa.

Para identificar uma embalagem incompleta, serão utilizadas as informações padrões de um sistema WMS, como a quantidade máxima de itens por embalagens unitizadoras e os endereços onde estas estão armazenadas.

Localizando estas embalagens, será desenvolvido um processo para propor a otimização do armazém, localizando todas as embalagens incompletas e se dentre deste massa de dados, é possível agrupar uma ou mais embalagens.

Este agrupamento de uma ou mais embalagens em uma única, terá como valor máximo a quantidade máxima ou padrão do item (SKU), desta maneira somente poderão ser agrupadas embalagens onde a somatória do item desta(s) seja menor e igual a uma embalagem e uma das embalagens seja esvaziada por completo.

Exemplo: Um determinado item pode somente conter 100 unidades no máximo em um pallet. Se existirem armazenados

1 pallet com 45 unidades e outro com 50 unidades, é possível agrupar estes dois pallets em um único de 95 unidades. Agora se existirem um pallet com 50 unidades e outro com 60 unidades, não será possível agrupar pois a quantidade máxima será ultrapassada e mesmo que seja padronizado um pallet com 100 unidades, permanecerá existindo 1 pallet com 1 unidades, desta maneira continuaram existindo 2 pallets e foge ao objetivo do processo que é disponibilizar espaço no armazém.

### 3. ARMAZÉM

A maioria dos materiais é armazenada por um determinado período em algum ponto do processo produtivo. Para uma redução dos custos torna-se necessária uma análise do passo a passo do fluxo de materiais. Conforme Moura (1998), pela avaliação de quantidades e movimentos de cada item pode-se planejar a armazenagem com o objetivo de eliminar dispêndio de esforços.

Conforme Rodrigues (2007), as atividades que envolvem a armazenagem são complexas e exigem procedimentos bem definidos e detalhados. A informatização deve gerenciar uma grande base de dados operacionais visando racionalizar a alimentação dos dados, que uma informação seja digitada uma única vez, e que esta informação torne-se disponível para todas as demais áreas da empresa.

A velocidade e a qualidade das informações são fundamentais e necessárias para a gestão do armazém, focado em produ-  
ti-

vidade e qualidade da armazenagem. Para definir as características funcionais que os sistemas de informação devem possuir Moura (1997, p. 326) afirma que:

O conhecimento de todos os possíveis sistemas de informação disponíveis atualmente no mercado se faz necessário para que se possa desenvolver um projeto de armazém considerando todas as oportunidades oferecidas atualmente pela tecnologia da informação.

Os sistemas de informação devem prover informações de qualidade com rapidez, que, segundo Banzato (2005) são à base da eficiência das operações de armazenagem.

Banzato (2005, p. 53) define WMS como sendo:

[...] um sistema de gestão de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais (Fluxo de Materiais) e administrativas (Fluxo de Informações) dentro do processo de Armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação de pedidos, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras.

A utilização de embalagens unitizadoras, como exemplo pallet, auxilia na redução de espaço de armazenamento, pois agrupa os materiais armazenados em unidades padrões. A carga unitizada permite uma maximização dos equipamentos de transporte, principalmente da empilhadeira,

permitindo movimentação mecânica, evitando-se manuseios desnecessários de carga fracionada.

De acordo com Bowersox (2007, p. 336). “Quanto embalagens secundárias são agrupadas em unidades maiores, essa combinação é conhecida como containerização ou unitização.”

No Brasil existe um padrão de pallet conhecido como PBR (pallet padrão Brasil), desenvolvido pela associação brasileira de supermercados (ABRAS) em conjunto com outras entidades técnicas, e esta entre as mais utilizados tipos de pallet.

ABRAS (WEB 2015): “O PBR foi desenvolvido a partir de estudos realizados pela ABRAS em parceria com profissionais de diversas empresas e associações tecnicamente qualificadas para a elaboração de um sistema altamente confiável para atender toda a logística de movimentação e armazenamento de produtos pelos supermercados.”

### 3. WMS

A eficiência da logística, na sua raiz de serviço, está associada a qualidade e velocidade da gestão das informações, sendo que em um mundo onde as frequências de pedidos são maiores e o tamanho, em formato quantidade, cada vez menor, exigem uma maior agilidade nos armazéns, onde o sistema WMS pode auxiliar e alguns casos ser vital para o setor da logística com foco em distribuição.

De acordo com Moura (2003, p 10):

“O moderno processamento de informações utilizando, um sistema de gerenciamento WMS, é uma importante condição para atingir os níveis competitivos de produtividade e serviço.”

Os sistemas de WMS (Warehouse Management System), são softwares que gerenciam as movimentações de um armazém. Conforme Bowersox (2007, p. 212) “O WMS inicia e controla as atividades de armazenagem e a tecnologia de manuseio de materiais.”

De acordo com Banzato (2005, p 53):

“Um WMS é um sistema de gestão de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais (Fluxo de Materiais) e administrativas (Fluxo de informações) dentro o processo de armazenagem, [...] ”

De acordo com Banzato (2005, p 56), “O WMS também gerencia a localização dos itens no estoque [...]”

Para o gerenciamento de um armazém, o acesso a informação é necessária para análise para análise da gestão de um armazém. Conforme Imam (2001, p 68) “A gerencia e a supervisão devem ter acesso a esses dados e estar familiarizados com eles e entender cuidadosamente o perfil destas operações.

Segundo Banzato (2005, p. 51), “a armazenagem exige muito mais que simples procedimentos automatizados, ela necessita de sistemas de informações que possam

tomar decisões rápidas e inteligentes”.

Para Moura (1998), a principal função de um WMS é coordenar, controlar e registrar os movimentos físicos de todo o estoque.

Os sistemas de WMS são cada vez mais necessários para a gestão de um armazém, centralizando as operações deste processo logístico, sendo parte importante da cadeia de suprimentos auxiliando na operacionalização das principais atividades do armazém, conforme Banzato (1998, p 8), “O WMS se torna literalmente o sistema central de informações operacionais às operações de armazenagem e distribuição.”

Atividades dentro de um armazém podem ser gerenciados por um sistema WMS. Conforme Bowersox (2007, p. 212) “O WMS inicia e controla as atividades de armazenagem e a tecnologia de manuseio de materiais.”

De acordo com Banzato (2005, p 53):

Um WMS é um sistema de gestão de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais (Fluxo de Materiais) e administrativas (Fluxo de informações) dentro o processo de armazenagem, [...].

O sistema de WMS (Warehouse management system) permite gerenciar as informações de um armazém, permitindo um melhor produtividade no setor.

De acordo com Banzato (1998, p 7):

Em linhas gerais, um WMS é um sistema de gestão (software), que melhora a

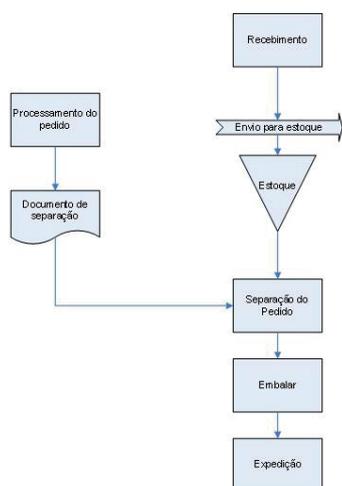
operacionalidade da Armazenagem, através do eficiente gerenciamento de informações e dos recursos do mesmo.

O fluxo de informações de dentro de um armazém pode ser agilizado com a utilização de sistema WMS, melhorando as principais funções do armazém, dentro destas funções, conforme Banzato (1998), entre elas:

Planejamento e alocação de recursos, Portaria, Recebimento, Inspeção e controle de qualidade, Estocagem, Transferências, Expedição, Inventários, Controle de contenedores, Relatórios.

Moura (2003, pg 8), apresenta uma figura que representa as principais etapas de atendimento de um pedido, sendo que todas as atividades apresentadas são gerenciadas pelo WMS. A figura citada esta apresentada na figura 1.

**Figura 1** – Principais processo WMS.



Fonte – Moura (2003)

O processo de localizar um produto, dentro das funções do WMS, são agregadas outras informações referentes a cubagem do volume (Medidas), logicas de armazenamento e quantidades movimentadas, entre outras. Sendo estas informações são devidamente cadastradas e passam a ser identificadas momentaneamente definindo assim o local onde se encontram as mercadorias. O sistema de gerenciamento de armazéns WMS, é uma tecnologia destinada para a integração e processamento das informações de localização de material, controle da capacidade produtiva, além de proporcionar a emissão de relatórios para o acompanhamento e gerenciamento dos processos logísticos (Monteiro, 2003).

Banzato (2005) destaca que este é um sistema de gerenciamento de armazéns que otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) do processo de armazenagem. O sistema WMS é destinado ao gerenciamento de várias funções logísticas, incluindo: recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras.

Dentro de suas funções principais, está localizar os itens em um armazém, concatenando dados em um banco de informação com os itens físicos. Conforme Bowersox (2007, p. 331) “[...] capacitações novas de sistemas dos sistemas de WMS tem tornado cada vez mais precisos os registros da localização do produto.”

De acordo com Banzato (2005, p 56), “O WMS também gerencia a localização dos itens no estoque [...]”

De acordo com TOTVS (2006), “Como principal funcionalidade está o mapeamento do depósito em box, isto é, uma unidade de localização unitária com capacidade de volume e peso no qual o material será armazenado.”

Na sua função principal está localizar os itens em um armazém, concatenando dados em um banco de informação com os itens físicos. Conforme Bowersox (2007, p. 331) “[...] capacitações novas de sistemas dos sistemas de WMS tem tornado cada vez mais precisos os registros da localização do produto.”

Moura (1998) define o endereço de armazenagem como:

o local onde o material é estocado fisicamente. Existem métodos diversos para estocar os materiais, ou seja, os materiais podem ser estocados no chão, em estruturas de porta-paletes, em caixas especiais, em prateleiras de estanteiras ou armários;

A localização de armazenagem gerenciada por um sistema WMS, são definidos pelos operadores e ou gerentes do armazém, sendo estas seguindo uma logica que contempla as características do armazém e dos itens que serão gerenciados. A concatenação exigida para identificar uma localização, tem como conceito o endereço.

De acordo com Banzato (1998, p 38):

Os parâmetros para localização são definidos conforme análise logística feita pela empresa e podem ser: Giro de estoque, tamanho, peso, quantidade, características de separação, [...].

O processo de orientação no sistema WMS, considerado endereços, no sistema WMS TOTVS é dividido seguindo os principais conceitos de mercado, conforme descrito abaixo:

— Estabelecimento: Local físico de controle da empresa.

— Local: Relação de endereços com depósito de controle do ERP.

— Bloco: Compõe o código de endereço WMS, sendo este a maior localização maior parte da concatenação, possivelmente um lugar físico distinto.

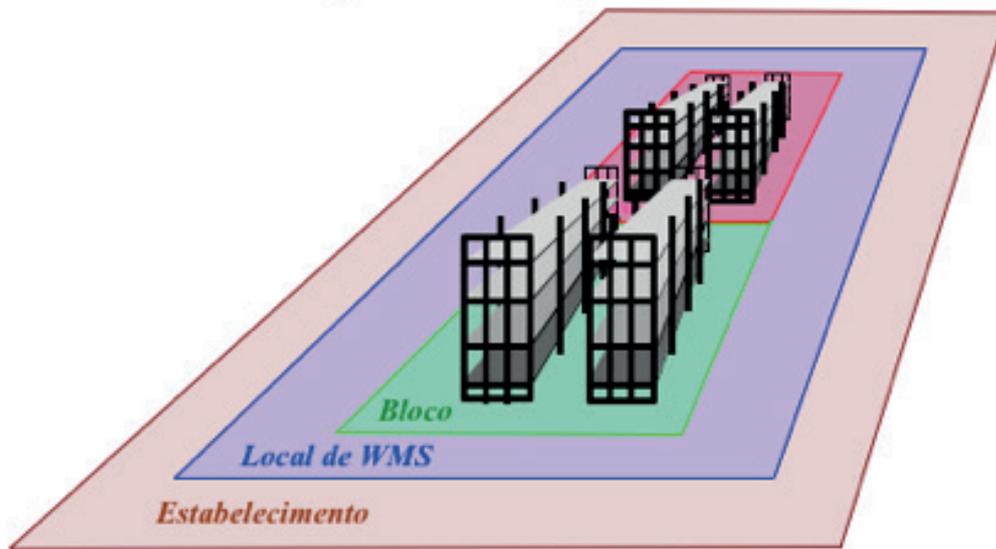
— Rua: Compõe o código de endereço WMS, normalmente o local de movimentação dos operadores.

— Nível: Compõe o código de endereço WMS, altura de uma estrutura de armazenamento, sendo esta considerada a divisão horizontal.

— Coluna: Compõe o código de endereço WMS, parte física de uma rua que compõem a divisão vertical de uma estrutura.

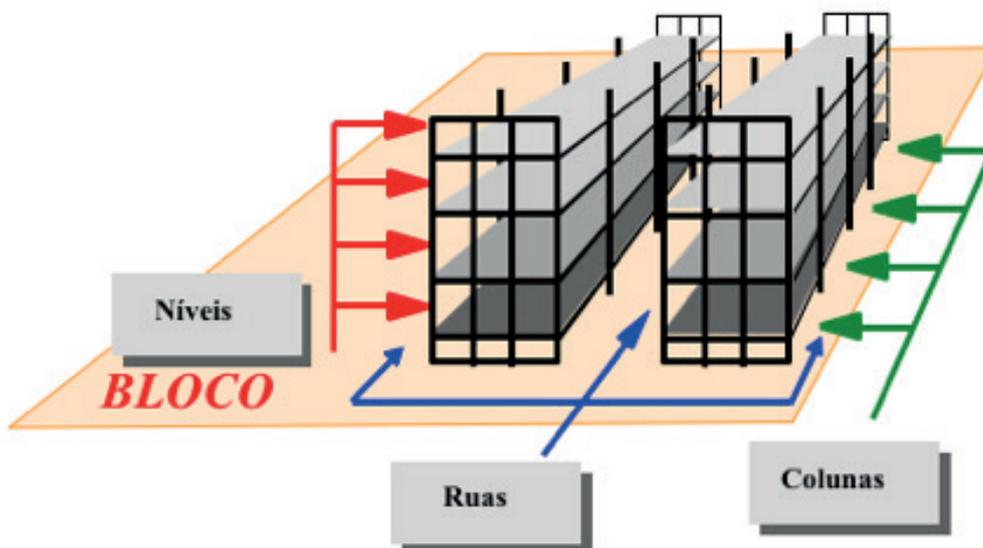
Esta divisão está representada nas figuras 2 e figura 3, conforme descrita em TOTVS (2006)

Figura 2 - Localização Física



Fonte: TOTVS (2006)

Figura 3 - Divisão das Estruturas de Localização



Fonte: TOTVS (2006)

## 4. ARMAZENAGEM

Armazenagem é a denominação genérica que é dada amplamente a todas as atividades referentes à obtenção temporária de produtos até a sua distribuição. Além disso, é uma função que não se limita somente ao recebimento, conservação e expedição de produtos como também atua no setor administrativo e contábil (Moura, 1997).

Segundo Rodrigues (2003), o processo de armazenagem compreende a adequada transferência dos materiais do ponto de descarga para o local onde são armazenados. Os principais serviços compreendidos pela armazenagem conforme Rodrigues (2003) são: descarga, conferência e recebimento; marcação; separação, segregação e endereçamento; armazenagem propriamente dita; registros de controle;

entrega; estatísticas e serviços acessórios.

Segundo Banzato (2005, p 32), referente ao processo de armazenamento gerenciado pelo WMS:

[...]no sistema WMS existe um banco de dados com todas as localizações do armazém. Na entrada de mercadorias o WMS pode sugerir o local livre para estocagem, o que em um processo manual depende do operador encontrar um local disponível.

O processo de armazenamento ocorre conforme as demandas de entrada dos produtos são geradas no WMS, sendo esta a reserva de um determinado endereço para um volume recebido e armazenamento deste volume no endereço. Citando TOTVS (2006) "Para o documento é gerada uma tarefa de armazenamento (tarefa pai); para cada movimento de entrada dos itens da carga nos endereços de armazenagem do WMS, as correspondentes tarefas de armazenamento..."

A atividade de armazenamento, sendo esta a estocagem do SKU, com o sistema WMS, é gerenciada por endereços e as capacidades destes parametrizadas. Para Banzato (1998, p 39), "O WMS possibilita, em função de parâmetros predeterminados, que se faça um análise das melhoras localizações do armazém conforme item a ser estocado."

Seguindo o conceito de Banzato (1998, p 39) onde "[...], o sistema WMS vincula este

item um dígito verificação que identificará o local no armazém." Pode-se definir que existe uma relação dos SKU armazenado e estes embalados em embalagens unitizadoras, com os endereços existentes no sistema WMS.

## 5. APLICAÇÃO

O sistema WMS pertencente ao ERP TOTVS11, foi identificado uma oportunidade de melhoria, pois este não apresenta uma solução padrão para a situação de agrupamento de embalagens. Por este motivo é que o estágio visa analisar o processo de gestão de posicionamento e unitização de itens gerenciados pelo sistema WMS, para propor um processo que atenda esta deficiência, aplicar este e analisar os resultados.

Tendo em vista este problema e visando a solução do mesmo, o primeiro trabalho do estagiário foi conhecer os principais processos realizados pelo sistema WMS pertencente ao ERP TOTVS11 e através de principalmente através de leituras e pesquisas aplicadas.

O atual processo de gestão de posicionamento e embalagens do sistema WMS, não permite analisar as embalagens armazenadas que estão incompletas, ou melhor, embalagens onde as quantidades da embalagem armazenada são menores que sua quantidade padrão, assim como analisar a possibilidade de agrupamento desta. Esta deficiência do sistema WMS, faz com que o mesmo não maximize o armazenamento

de embalagens, permitindo existir embalagens incompletas em endereços diferentes endereços, onde se agrupadas permite liberar endereços para novas embalagens.

Tendo em vista esta situação, o artigo propõem desenvolver um processo na linguagem Progress para levantar os dados, extrair e analisar estes.

Para levantar e extrair os dados, foi desenvolvida a lógica abaixo utilizando as tabelas padrões do sistema WMS:

**1-** Identificar as embalagens armazenadas.

**2-** Para as informações levantadas na regra 1, agrupar as embalagens com os mesmos códigos de itens.

**3-** Para as informações levantadas na regra 2, comparar a quantidade da embalagem armazenada com o a quantidade máxima cadastrada para o item. Destes dados, selecionar somente as embalagens onde a quantidade for menor que a quantidade padrão do item.

**4-** Para as informações levantadas na regra 3, comparar as somatória das embalagens analisadas é menor que a quantidade máxima cadastrada. Iniciado da menor embalagem passando pelas demais até encontrar uma relação que atenda a necessidade.

**5-** Disponibilizar a informação das embalagens possíveis de agrupar, informando endereço de origem e destino.

Seguindo as regras definidas, dentro do sistema WMS precisamos analisar quais tabelas apresentam as informações necessárias.

## 5.1 DEFINIÇÃO DO AGRUPAMENTO DE DADOS

Para identificar as embalagens armazenadas a tabela `wm-box-saldo`, apresenta as informações necessárias pois a sua principal divisão é endereço, quantidades de volumes e quantidades de itens que compõem o volume, assim como a quantidade de itens. Para validar as quantidades máximas de itens por volume, existe no sistema WMS a tabela `wm-item-embalagem local`, que apresenta o cadastro da relação item X embalagem e sua quantidade máxima.

A lógica seleciona todos os registros de a tabela `wm-box-saldo`, onde localizando no cadastro da quantidade máxima da embalagem do item, verifica se a quantidade máxima possível menos a quantidade armazenada for maior que 0, significa que esta embalagem está incompleta. Todas as embalagens consideradas incompletas, serão armazenadas em uma nova tabela, para que seja possível fazer a análise de agrupamento.

## 5.2 DEFINIÇÃO DA FORMATAÇÃO DO AGRUPAMENTO DE EMBALAGENS

A análise de agrupamento, deverá consi-

derar se embalagens armazenadas em endereços diferentes, se somadas suas quantidades, gerar um valor menor que a quantidade máxima cadastrada para o item.

Conforme levantado no tópico 5.1 Definição do Agrupamento de Dados, as informações geradas e armazenadas na tabela temporária TT-EMBALAGEM, serão analisadas comparando os registros, onde a quantidade da somatória do o valor do campo tt-embalagem.qtd-item dos registros, seja menor que a quantidade máxima cadastrada para o item.

A lógica descrita seleciona verifica todos os registros de a tabela tt-embalagens, onde utilizando um buffer para replicar a informação, compara os registros entre as tabelas, sendo que estes devem ser de itens com o mesmo código. Para registros com o mesmo código, estes são somadas as quantidades e validado se este valor for menor ou igual ao cadastro máximo do item na embalagem, estes registros serão inseridos no relatório final dos dados e assinalado como utilizada para evitar que esta seja novamente analisada da execução recursiva.

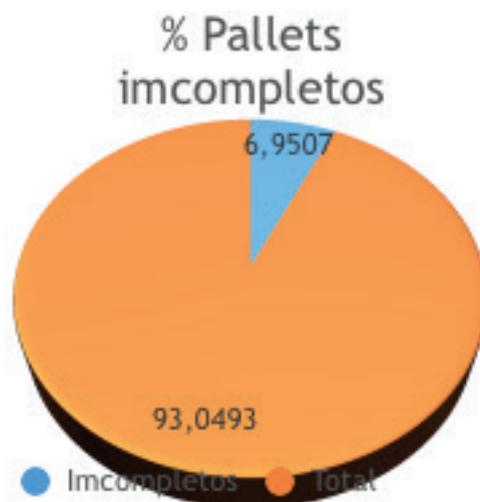
## 6. RESULTADOS OBTIDOS

A lógica desenvolvida, foi testada em uma base local TOTVS, representado/cópia da base do maior cliente do módulo WMS. O programa desenvolvido com as lógicas relacionadas, apresentou uma quantidade de 11970 embalagens armazenadas,

onde estas distribuídas por código de itens (SKU), apresentaram uma quantidade 42 SKUs diferentes. Destas embalagens apresentadas, foram apresentadas as quantidades 832 pallets incompletos, onde este possibilita uma quantidade 654 possíveis pallets possíveis de agrupamento/remontagem. Como o movimento sugerido é um agrupamento, de um endereços origem para destino, serão disponibilizadas metade dos endereços com possibilidade de agrupamento, sendo assim, serão disponibilizados 327 endereços.

Desenvolvendo paralelos entre os valores da base onde foi aplicado o desenvolvimento, podemos relacionar na figura 3 o percentual de ocupação do armazém por embalagens incompletas. Os valores apresentam 6,95% do total de pallets armazenados, estão incompletos.

**Figura 3** – Percentual pallet incompletos

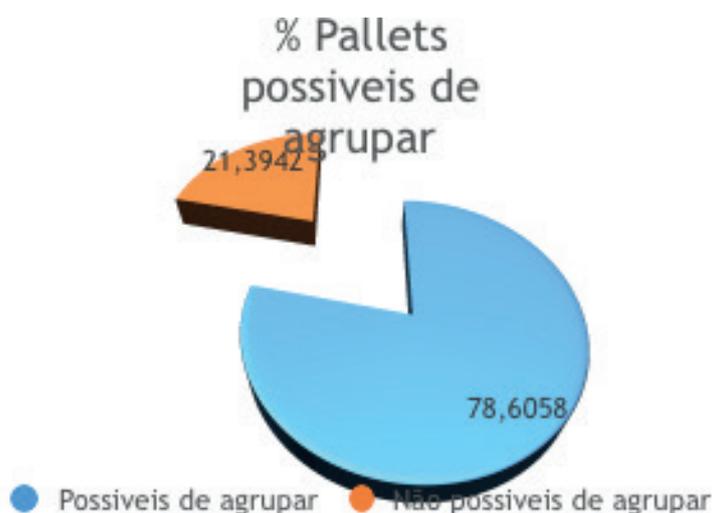


Fonte: Autor

Aplicando o processo de análise de agrupamento de embalagens incompletas, foram

apresentados um total de 654 pallets possíveis de serem agrupados de um montante de 832 incompletos, ou 78,61% conforme apresenta a figura 4.

**Figura 4** – Percentual pallet possíveis de agrupar



Fonte: Autor

A figura 4 apresenta um valor de 21,39% de pallets que o processo aplicado identificou como não possível de agrupar. Dentre os principais fatores destes pallets não poderem ser agrupados, podemos citar que a grande maioria são de pallets onde a possibilidade de agrupamento, excederia o máximo parametrizado no cadastro da relação quantidade de itens por pallet.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos estudos apresentados e análise da pesquisa verificou-se que através do agrupamento de embalagens obtém-se um melhor otimização do armazém, representando assim uma

considerável redução de custos, bem como melhora da qualidade das atividades a serem executadas.

As análises apresentadas como os valores obtidos, serão encaminhados para análise do comitê de produto da empresa TOTVS. O desenvolvimento será disponibilizado para empresa TOTVS como resultado do estágio visando a melhoria do produto.

Incluir como futuras ações de melhoria e complementar os desenvolvimentos do estágio os seguintes pontos:

- Geração automática de transferência entre endereços: Incluir no processo de geração do relatório, um campo que permita ao usuário selecionar se deseja que o sistema apresente somente o relatório com o dados e ou gere também a atividade de transferência entre endereços.

- Processo de execução da atividade de transferência e agrupamento: Desenvolver um processo via coletor de dados, que permita o usuário realizar o agrupamento das embalagens, conforme as atividades de transferência de endereços geradas.

Estas atividades complementarão o processo, pois permitirão o operador executar o processo sugerido pelo levantamento de dados apresentado no relatório, processo transferência e agrupamento via coletor de dados.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados). **Especificação do pallet padrão para distribuição nacional**, Disponível em: <http://www.abras.com.br/pdf/3a%20revisao%20da%20Especificacao-PBR-1-julho%2012.pdf> Acessado em: 15/06/2015.
- [2]. BANZATO, Eduardo. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. 1d. São Paulo: IMAM, 2005.
- [3]. BANZATO, Eduardo. **Warehouse Management System WMS: Sistema de gerenciamento de armazém**. 1d. São Paulo: IMAM, 1998.
- [4]. BOWERSOX, Donald J. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. 1d. São Paulo: Artmed, 2007.
- [5]. MONTEIRO, A.; BEZERRA, A. L. B. **Vantagem Competitiva em Logística Empresarial Baseada em Tecnologia de Informação**. In: Seminários em Administração, 4, 2003, São Paulo. Anais eletrônicos... São Paulo: USP, 2003. Disponível em: [www.ead.fea.usp.br](http://www.ead.fea.usp.br). Acesso em: 01/06/2015.
- [6]. MOURA, R. **Manual de logística: armazenagem e distribuição física**. Vol. 2. São Paulo: IMAM, 1997.
- [7]. MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 4. ed. Rev. – São Paulo: IMAM, 1998.
- [8]. MOURA, Reinaldo. **Separação de pedidos**. 1d. São Paulo: IMAM, 2003.
- [9]. RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Gestão estratégica de Armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.
- [10]. RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Gestão estratégica de Armazenagem**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007.
- [11]. TOTVS. **Manual de referencia TOTVS: Warehouse Management System**. Copyright © 2001, 2006 DATASUL S.A.



## LOGÍSTICA REVERSA: APLICAÇÃO NO PROCESSO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) DO MAR

---

**Claudio Roberto Silva Junior  
Edilange Moreira da Costa  
Gustavo Henrique Andrade Sousa  
José Ribamar Santos Moraes Filho  
Patrício Moreira de Araújo Filho**

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo descrever a aplicação da logística reversa em um processo produtivo de tratamento de resíduos sólidos provenientes da água do mar, no intuito de se constatar a mitigação de custos e impactos ambientais acerca da destinação adequada destes resíduos sólidos gerados e também a destinação adequada destes resíduos, transformando-os em valor agregado. Como tratam-se de resíduos sólidos, definidos segundo a NBR 10004:2004, estes não podem ser destinados ao meio ambiente de qualquer forma ou sem passar por um processo de tratamento adequado. Neste contexto, este artigo trata-se de um estudo de caso, descritivo e de pesquisa de campo desenvolvido em uma estação de tratamento de água no Estado do Maranhão.

#### Palavras-chave

Logística reversa. Resíduos sólidos. Estação de tratamento de água.

## 1. INTRODUÇÃO

Em âmbito geral, a logística é de vital importância para as empresas, pois engloba toda a cadeia de suprimentos desde a aquisição de matérias-primas até a entrega final do produto ao cliente, garantindo o andamento eficaz de determinado processo produtivo. Constitui também um fator essencial na satisfação e fidelização de novos clientes, pois quando a expectativa destes é superada, o respeito pela empresa está garantido.

Segundo Novaes (2001, p. 36), logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Atualmente, a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (2017) divide a Engenharia de Produção em dez grandes áreas, sendo uma delas a área de logística. As subáreas da logística são as seguintes: gestão da cadeia de suprimentos, gestão de estoques, projeto e análise de sistemas logísticos, logística empresarial, transporte e distribuição física, logística de defesa e logística reversa.

No que concerne à logística reversa, esta tornou-se relevante em função do crescimento da frequência das operações realizadas nos últimos tempos e a preocupação constante com o meio ambiente, onde empresas e a sociedade passaram a dar atenção especial para esta temática,

tendo em vista as vantagens competitivas de sua aplicação.

A logística reversa estuda os fluxos de materiais que vão do usuário final do processo logístico original (ou de outro ponto anterior, caso o produto não tenha chegado até esse), a um novo ponto de consumo ou reaproveitamento (ADISSI, 2013, p. 247).

Lacerda (2002, p. 2) também define logística reversa como um processo de planejamento, implementação e controle 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 ou realizar um descarte adequado.

No tocante à preocupação com o meio ambiente com a busca constante para reduzir as agressões à natureza, grande parte das empresas têm recorrido à logística reversa para minimizar estes impactos e atender à legislação ambiental, conquistando a confiança dos consumidores que valorizam empresas que trabalham com responsabilidade social e ambiental.

Após a vida útil dos produtos, a logística reversa tem a função estratégica de minimizar o impacto ambiental de alguns produtos, coletando-os e dando-os uma destinação final ambientalmente adequada. Neste caso, eles podem ser remanufaturados, reciclados ou dispostos de forma ambientalmente adequada: se material orgânico, compostagem; se não, aterros sanitários ou incineração e também outros meios de destinação adequada desses resíduos gerados (ADISSI, 2013, p. 250).

Campos (2006, p. 2) afirma que a logística reversa apresenta vantagens competitivas para a empresa, tais como: contribuir para a sustentabilidade do planeta e redução de resíduos. Assim, um sistema eficiente de logística reversa pode vir a transformar um processo de retorno altamente custoso e complexo em uma vantagem competitiva.

Assim, o objetivo deste estudo é descrever a aplicação da logística reversa no reaproveitamento de resíduos sólidos, destinação adequada destes e mitigação de impactos ambientais em uma estação de tratamento de água (ETA) do mar da empresa localizada no Estado do Maranhão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 LOGÍSTICA REVERSA

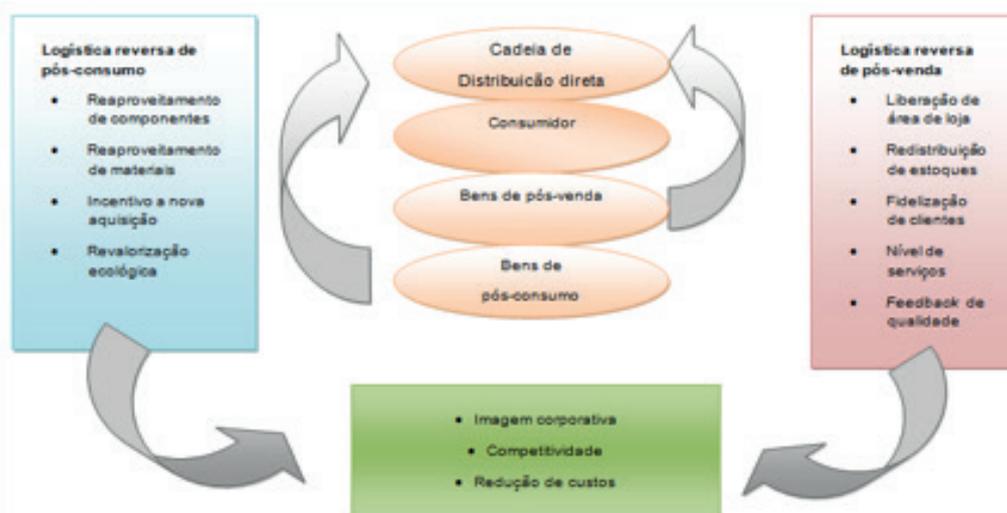
A logística é considerada um processo que inclui todas as atividades que são de suma importância para a disponibilização de bens e serviços ao consumidor, tornando a logística parte do processo da cadeia de suprimentos. Percebe-se que a logística é

uma área de suma importância nas organizações, promovendo a disponibilização do produto/serviço ao cliente no momento necessário, e, além disso, o recolhimento deste, quando necessário, através da logística reversa (BALLOU, 2006).

Compreende-se por logística reversa o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correlacionadas do ponto do consumo ao ponto de origem com o propósito de recapturar valor ou para uma disposição apropriada (RLEC, 2017).

De acordo com Leite (2009), a logística reversa é uma área da logística empresarial que cuida do planejamento, operação e controle de informações correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, acrescentando-lhes valores econômicos, benefícios políticos, legais dentre outros, conforme elucidada a figura 1:

**Figura 1** - Logística Reversa



Fonte: Adaptado de Leite (2009, p. 188).

Essa preocupação em implantar a logística reversa em vários segmentos industriais cresceu no Brasil a partir da década de 1980, diante do enorme crescimento da quantidade de lixo nos centros urbanos, o que, por sua vez, tinha ligação direta com a proliferação de embalagens e produtos descartáveis. Esse momento coincidiu ainda com o despertar da conscientização da sociedade brasileira quanto à necessidade de preservação ambiental, o que se refletiu na definição de novas políticas governamentais e também empresariais (INPEV, 2014).

Numa rápida síntese, foi um longo caminho toda essa discussão e culminou com a aprovação da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A lei distinguiu resíduo (aquilo que pode ser reaproveitado ou reciclado) de rejeitos (não passível de reaproveitamento), considerando os segmentos: doméstico, industrial, construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas com vapores de mercúrio, agrosilvopastoril, área de saúde e produtos perigosos. A nova legislação visa disciplinar e orientar empresas e o poder público sobre suas responsabilidades para a destinação das embalagens e produtos pós-consumo, determinando que os fabricantes respondam pela logística reversa e destinação final ambientalmente correta (INPEV, 2014).

A logística reversa também pode ser visualizada como parte do desenvolvimento sustentável. De fato, pode-se considerar a logística reversa como a execução, ao

nível das empresas, dos processos que garantem que a sociedade utiliza e reutiliza, de forma eficiente e eficaz, todo o valor que for exposto aos produtos (ADISSI, 2013, p. 250).

Segundo Guarnieri (2011, p. 127) muitos gestores questionam quais as vantagens de implementar a logística reversa. Erroneamente, acreditam que esta é apenas um fator gerador de custos para a empresa. Na verdade, a adoção da logística reversa não é uma questão de opção. Com a sanção e regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, as empresas deverão se adequar e implantar sistemas de gestão de resíduos e logística reversa, sob pena de serem penalizadas com multas, serem obrigadas a paralisar suas operações, terem prejuízo financeiro e danos à imagem da empresa.

## **2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DA ÁGUA DO MAR**

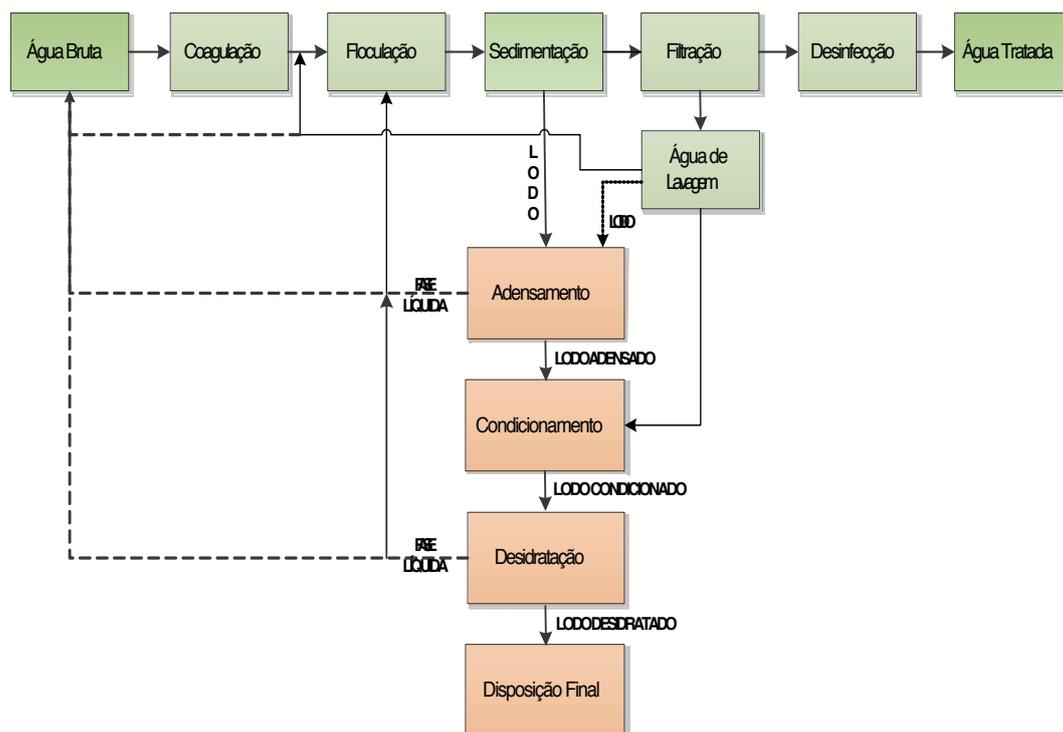
O tratamento de resíduos sólidos consiste no uso de tecnologias apropriadas com o objetivo maior de neutralizar as desvantagens da existência de resíduos ou até mesmo de transformá-los em um fator de geração de renda como a produção de matéria prima secundária. Neste contexto, o tratamento de resíduos aplica as várias tecnologias existentes desde a reciclagem até a disposição final de rejeitos (PRS, 2017).

“Estima-se que 96,54% da água que existe no mundo esteja no mar. Há também muitos lagos salgados e presume-se que mais da

metade da água subterrânea também seja salgada” (ANA, 2014). Para seu tratamento, foram criadas as Estações de Tratamento de Água (ETA) para remover as impurezas presentes nas águas das fontes de abastecimento, por meio de uma combinação de processos e operações de tratamento.

Destacam-se como os principais processos de tratamento de água: coagulação, floculação, sedimentação ou decantação, filtração, desinfecção dentre outros, onde quase nunca são utilizados isoladamente, sendo muito frequente a associação de vários processos, conforme ilustra a figura 2:

**Figura 2** - Processos de tratamento convencional de uma ETA



Fonte: Adaptado de Richter (2001).

No processo de sedimentação, o residual proveniente denomina-se lodo. De um modo geral, considera-se como lodo de uma estação de tratamento o resíduo constituído de água e sólidos suspensos originalmente contidos na fonte de água, acrescidos de produtos resultantes dos reagentes aplicados à água nos processos de tratamento (RICHTER, 2001, p. 02).

Segundo a norma NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – são resíduos nos estados sólido e

semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

O tratamento dos lodos de uma estação de tratamento de água visa obter condições adequadas para sua disposição final, como obter um estado sólido e semissólido, e assim, envolve a remoção de água para concentrar os sólidos e diminuir o seu volume (RICHTER, 2001, p. 07).

Desde há muito tempo, o destino dos resíduos de uma estação de tratamento de água tem sido um curso de água próximo, frequentemente a própria fonte que a estação processa. Entretanto, a crescente preocupação e a regulamentação sobre a preservação ou recuperação da qualidade do meio ambiente, têm restringido ou mesmo proibido o uso deste método de disposição, impondo a procura por outros métodos que não ou pouco interferem no meio ambiente (RICHTER, 2001, p. 01).

Em suma, os tratamentos de lodo além de minimizar impactos ambientais, apresentam uma redução de custos para empresas de saneamento básico, ao mesmo tempo em que cumprem os parâmetros exigidos pelas diferentes legislações. Os resíduos apresentam grande quantidade de água que pode ser retirada antes da disposição final do lodo.

A definição do destino final para o lodo de uma estação de tratamento de água é uma das tarefas mais difíceis para o administrador do serviço de água, envolvendo outros custos elevadíssimos de transporte e restrições do meio ambiente (RICHTER, 2001, p. 90).

### 3. METODOLOGIA

O presente artigo foi descrito quanto à natureza da relação entre as variáveis com base na pesquisa descritiva, que segundo Rampazzo (2002), tem como função observar, registrar, analisar e correlacionar-se os fatos ou fenômenos sem manipulá-los e sem a interferência do pesquisador.

Bertucci (2008) aponta também que a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características da população ou fenômeno, estabelecendo as relações entre as variáveis.

Vinculada a esta contextualização, o artigo foi baseado em pesquisas bibliográficas, realizadas por meio de levantamentos em fontes secundárias, a qual compreendeu consultas em livros, artigos científicos, sites confiáveis e recomendados da internet, teses dentre outros, possibilitando uma visão geral de como as empresas administram a tarefa da logística reversa para obtenção de redução de custos e integração da logística reversa no que tange às relações com o meio ambiente.

Após a contextualização, a próxima etapa consistiu em analisar todo o fluxograma de processo, desde a captação de água do mar até o seu destino final, sendo enfoque deste trabalho viabilizar uma destinação adequada dos resíduos sólidos provenientes do processo, de forma a garantir que estes não venham a contaminar o meio ambiente e possam ser sugeridas medidas de reutilização e disposição.

## 4. ESTUDO DE CASO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Localizada no Estado do Maranhão, a estação de tratamento de água processa um volume de 2500 m<sup>3</sup>/h para seu processo produtivo. A logística deste processo ocorre da seguinte maneira:

**1)** A água do mar é succionada por bombas na área da captação e transferidas por tubulações, que interligam a área da captação até a estação de tratamento de água. Deste ponto, a água é direcionada para dois conjuntos de peneiras estáticas, cuja finalidade é reter resíduos sólidos provenientes da captação, conforme demonstrado na figura 3.

**Figura 3** – Peneiras estáticas da ETA



Fonte: O autor (2017).

**2)** Após as peneiras estáticas a água flui para os clarificadores, cujo objetivo é a remoção dos sólidos em suspensão na água, onde parte destes sólidos tornam-se lodos no fundo dos clarificadores. Estes lodos são direcionados por bombeamento para outro tanque denominado adensador

e a água é transferida para um tanque de água clarificada, conforme demonstrado na figura 4.

**Figura 4** – Clarificadores da ETA



Fonte: O autor (2017).

**3)** A chegada de água proveniente dos clarificadores irá para um tanque denominado tanque de água clarificada, conforme demonstrado na figura 5.

**Figura 5** – Tanque de água clarificada da ETA



Fonte: O autor (2017).

**4)** No adensador acontece o processo de adensamento, que faz com que o lodo se torne mais concentrado através da separação do lodo da água, conforme demonstrado na figura 6.

**Figura 6** - Adensador da ETA



Fonte: O autor (2017).

5) A água proveniente do adensador é encaminhada para um tanque denominado Tanque de Retorno e destinada esta água para início do processo ou destinação final para descarte, conforme demonstrado na figura 7.

**Figura 7** – Tanque de retorno da ETA.



Fonte: O autor (2017).

**Figura 8** - Bags de geotecido da ETA.



Fonte: O autor (2017).

6) O lodo proveniente do adensador é então direcionado para os bags de geotecido, cuja função é acondicionar o lodo em bolsas fabricadas de material geotêxtil. O tecido apresenta pequenos poros que permitem a passagem da água e a retenção dos sólidos, conforme demonstrado na figura 8.

Nos bags o lodo proveniente do adensador ficará armazenado para posterior manejo e aplicações, não sendo este disposto no meio ambiente devido ser um tipo de resíduo sólido, onde neste caso deverá ser dado o destino adequado para este resíduo.

## **4.1 APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA**

De acordo com Megdaet al. (2005), as características físicas e químicas de lodos de ETAs são, muitas vezes, similares às características dos materiais utilizados na fabricação de tijolos, pois apresentam propriedades físicas e químicas similares à argila natural e xistos utilizados na produção desses materiais.

Diante de tais constatações em livros, artigos e experiências similares em outras

empresas que já utilizam seus resíduos sólidos gerados para diversas finalidades, a empresa em questão após análises físico-químicas do lodo, destinou um volume “x” desse material para uma fábrica de tijolos em outro município do Estado do Maranhão, a fim de verificar a possibilidade da fabricação de tijolos utilizando o lodo proveniente junto com o material da jazida extraído pela tijolaria, conforme demonstrado na figura 9

**Figura 9** - Tijolaria



Fonte: O autor (2017).

O processo inicia-se com a homogeneização deste material com o lodo, colocando certa quantidade de tabatinga (jazida) e lodo até chegar a um ponto que essa mistura ficasse maleável e com boa resistência.

Após efetuar-se a solução de tabatinga com o lodo na área de mistura, encaminha-se esta solução para o caixão-alimentador, cuja função é efetuar a trituração desta solução, sendo esta conduzida por uma correia transportadora até o misturador.

Do misturador a solução é encaminhada por uma correia transportadora até o laminador, sendo este equipamento respon-

sável em reduzir a solução em lâminas finas, passando por dois cilindros pneumáticos que irão moer e reduzir por esmagamento toda a solução. O material oriundo do laminador é transportado novamente por uma correia transportadora até outro equipamento denominado extrusora ou maromba.

A extrusora ou maromba é o equipamento responsável pela modulação e formatação dos tijolos (tamanho e proporção para oito furos), além de processar a desaeração dos tijolos na retirada de ar da solução. Nesta etapa também é feita a marcação dos tijolos com o nome do fabricante e ano de fabricação. Após a extrusão, os tijolos

são direcionados para o cortador, onde são feitos os cortes dos blocos a cada oito furos. Estes cortes são efetuados por fios de aço que moldam o tamanho ideal dos tijolos, sendo estes encaminhados manualmente para a área de secagem.

Transcorrido o período de secagem natural, os tijolos são transportados manualmente até os fornos e dispostos em fileiras para que inicie a sua queima (cozimento), ganhando assim a coloração necessária e a resistência do material. O período de cozimento dos tijolos é de aproximadamente quatro dias, variando-se a temperatura entre 750°C a 800°C.

Depois de passarem o período de cozimento, os tijolos são submetidos a um período de descanso na área de secagem, num intervalo de doze horas até adquirirem a temperatura ambiente, evitando assim o choque térmico do material fabricado. Após esse intervalo de tempo, os tijolos fabricados passaram pelo responsável de controle de qualidade e processo da tijolaria, da qual verificou-se os seguintes aspectos: qualidade do material (se visualmente possui trincas ou partes quebradas), coloração (aquela específica de tijolos convencionais) e integridade física (marcações, furos e especificações do produto – ano de fabricação e fabricante), conforme ilustrado na figura 10.

**Figura 10** - Tijolos fabricados com incorporação do lodo.



Fonte: O autor (2017).

No cômputo geral, foram fabricados um montante de 4000 tijolos aptos a utilização, onde foram dispostos na área da usina para aplicação na construção civil. Verificou-se após a sua aplicação na área interna da usina com o responsável da construção civil que foi satisfatória a sua utilização, garantindo assim um meio viável de incorporação do lodo extraído na fabricação de tijolos, corroborando com Megda et al.

(2005), ao afirmar que as grandes quantidades de lodos, gerados em ETAs, podem diminuir, significativamente, a quantidade de argila e xisto utilizados na fabricação de tijolos, aumentando a vida útil das jazidas naturais, sem prejudicar o meio ambiente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste artigo mostrou na prática a aplicação da logística reversa no tocante à redução dos custos e do impacto ambiental, melhorando a imagem corporativa da empresa, o comprometimento quanto à destinação adequada e eficaz de tais resíduos sólidos e a competitividade da empresa em demonstrar que neste aspecto ela possui um diferencial no mercado.

Pôde-se constatar que a implementação de um processo de logística reversa, além de conduzir eficazmente à satisfação de exigências normativas, tais como a ISO 14000 (Gestão Ambiental), pode levar a uma redução de custo no produto acabado, principalmente quando existe o reuso do material de descarte.

Verificou-se que a logística reversa apresenta vantagens para a empresa e contribui para a sustentabilidade do planeta através da redução dos resíduos gerados no processo industrial, ficando como sugestão para trabalhos futuros o aprimoramento de inúmeras formas que podem-se utilizar na prática a logística reversa não apenas em determinado setor, mas sim, em diversos processos da cadeia de produção, destacando sempre competências positivas no mercado competitivo junto aos clientes e fornecedores.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Áreas e subáreas de Engenharia de Produção**. Disponível em: <<https://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 29. set. 2017.
- [2]. ADISSI, P. J. **Gestão Ambiental de unidades produtivas**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- [3]. ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Água na medida certa: A hidrometria no Brasil**. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2014.
- [4]. BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.
- [5]. BERTUCCI, J. L. O. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de curso: ênfase na elaboração de TCC de pós-graduação Lato Sensu**. São Paulo: Atlas, 2008
- [6]. BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Brasília. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 23. out. 2014.
- [7]. CAMPOS, T. **Logística Reversa: Aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. Dissertação (Mestrado). São Paulo: 2006.

- [8]. GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** 1 ed. Recife: Clube de Autores, 2011.
- [9]. INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Logística reversa.** Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/logistica-reversa-das-embalagens>>. Acesso em 12. Out. 2014.
- [10]. LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** Rio de Janeiro: CNEP, 2002.
- [11]. LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade.** 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- [12]. MEGDA, C. R., SOARES, L. V. **Impactos ambientais provocados pelo lançamento in natura de lodos provenientes de estações de tratamento de água.** 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES. Campo Grande: 2005.
- [13]. MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Logística Reversa.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/log%C3%ADstica-reversa>>. Acesso em 01. nov. 2017.
- [14]. NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- [15]. PRS. **Tratamento de resíduos sólidos.** Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/tratamento-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 27. set. 2017.
- [16]. RAMPAZZO, L. **Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação.** São Paulo: Loyola, 2002.
- [17]. RICHTER, C. A. **Tratamento de lodos de estações de tratamento de água.** São Paulo: Blucher, 2001.
- [18]. RLEC. **Reverse Logistics Executive Council.** Disponível em: <[http://www.rlec.org/glossary.htm#reverse\\_logistics](http://www.rlec.org/glossary.htm#reverse_logistics)>. Acesso em: 29. out. 2017.



# CANAIS REVERSOS DA PRODUÇÃO DE POLPA DE AÇAÍ NO ESTADO DO PARÁ NO CONTEXTO DA POLÍTICA NACIONAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

—  
**Michele Mendes da Silva Dias**  
**Alice Kazumi Shigetomo Ishii**  
**André Cristiano Silva Melo**  
**Denilson Ricardo de Lucena Nunes**  
**Vitor William Batista Martins**

## RESUMO

A produção de Açaí como fruto é uma atividade econômica que existe há várias décadas no Estado do Pará, beneficiando os pequenos produtores, além de pequenos processadores e indústrias que o utilizam para a fabricação de polpa. No contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Logística Reversa (LR) propõe diretrizes que permitem a estruturação de Canais Reversos (CR). Assim, os objetivos principais deste trabalho foram avaliar o nível de conhecimento das partes envolvidas (stakeholders) nesta cadeia reversa em relação a aspectos gerais da PNRS, bem como identificar e caracterizar tanto a LR como os elos e as formas atuais de revalorização envolvidas nos CR associados à destinação e disposição final dos Resíduos da Produção de Polpa de Açaí (RPPA), no Estado do Pará. Para tal, realizaram-se entrevistas não estruturadas e revisão documental e bibliográfica. Como resultados da análise do nível de conhecimento sobre temas gerais da PNRS, constatou-se que alguns tópicos são totalmente desconhecidos e, portanto, não são aplicados pelos stakeholders envolvidos nos CR relacionados ao RPPA no Pará. Além disso, foi identificada como atual forma de reutilização dos RPPA, apenas a queima, como bio massa, em Olarias e como atuais alternativas de disposição final, locais inadequados (lixões e aterros), além de locais que apresentam riscos de disposição imprópria (rios, córregos etc.). Finalmente, a partir dos resultados gerados, novas propostas para pesquisas futuras foram sugeridas.

### Palavras-chave

Logística Reversa, Canais Reversos, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cadeia Reversa do Açaí.

## 1. INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe Oleracea*) está presente em toda a extensão do estuário amazônico, com maior concentração nos estados do Pará, Amapá e Maranhão (NOGUEIRA *et al.*, 2005), sendo o Pará líder na produção deste fruto (SAGRI, 2010).

Como qualquer cadeia produtiva, a exploração do açaí resulta em geração de resíduos industriais, que surgem, entre outras etapas, na produção da polpa. De acordo com Sagri (2010), após processar o fruto, 15% deste constituem polpa e 85% constituem resíduos (fibras e caroços). Para se ter uma noção do montante destes resíduos gerados no Pará, segundo Tavares e Homma (2015), em 2014, só nos municípios maiores produtores de polpa (Castanhal e Belém), foram produzidas mais de 30.000 toneladas (t) de polpa e, com isso, mais de 170.000 toneladas de resíduos (ou mais de 465 t/dia), que precisariam ser destinados da forma adequada (reutilizados, reciclados ou dispostos), caso contrário, podem ter sido depositados em locais impróprios, causando poluição ou exaustão de locais de disposição final (aterros sanitários ou controlados). A partir da gestão mais adequada destes resíduos, como potenciais benefícios, destacam-se: redução de disposição de resíduos superior a 25.000 m<sup>3</sup>/mês, equivalente a mais de 10 piscinas olímpicas/mês (ganho ambiental) (SEYE *et al.*, 2017); geração de energia térmica de 62,1 Tcal/mês ou energia elétrica (a 38% de eficiência) superior a 27 GWh/mês, suficiente para quase 150.000 residências/mês,

beneficiando aproximadamente 600.000 pessoas/mês (ganho social) (FRAGOSO *et al.*, 2014; EPE, 2016); ou remuneração a partir, por exemplo, de logística e comercialização destes resíduos como biomassa, superior a R\$172.000,00/mês ou aproximadamente US\$55.000,00/mês (ganho econômico) (FRAGOSO *et al.*, 2014).

Desta forma, a geração de resíduos da produção de polpa do açaí vem se tornando um problema socioambiental, mas também uma grande oportunidade para geração de benefícios sustentáveis, com potenciais ganhos ambientais, sociais e econômicos, sobretudo com o crescente aumento do consumo dessa polpa, dentro e fora do país. Para amenizar tais problemas e obter êxito na gestão de resíduos, deve-se considerar aspectos realistas, Logística Reversa (LR) e composição dos resíduos em um fluxo interdependente, atendendo às necessidades de todos direta e indiretamente envolvidos no processo (FEHR, 2014). O Brasil possui, desde 2010, uma legislação específica para resíduos (Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS) que aponta a LR como importante ferramenta na gestão de resíduos sólidos (VEIGA, 2013). Neste sentido, o estudo de Canais Reversos (CR) torna-se fundamental ao gerenciamento de cadeias sustentáveis, cuja importância cresce como uma estratégia de negócios lucrativa, a partir da viabilização de CR voltados à revalorização (reuso, remanufatura, reciclagem etc.) desses resíduos.

Apesar da LR ser explorada enquanto

conceito e ferramenta desde os anos 80, segundo Fonseca *et al.* (2015), apenas após a PNRS observou-se crescimento nas pesquisas no Brasil, sobretudo relacionando-a a esta Lei (destaque para 2014, com 26 artigos). No entanto, neste estudo não foi identificada nenhuma pesquisa que relacionasse os CR da cadeia do açaí com a PNRS e, segundo Mota *et al.* (2015), isso representa uma oportunidade criada com a sanção da PNRS, que tais autores definem “Desenvolvimento de pesquisas à adequação de canais e processos de LR, considerando às especificidades dessa variedade de resíduos”. Em resposta a tal oportunidade e balizada pela diretriz legal “Ampliação da LR para todos os resíduos Agrosilvopastoris” (BRASIL, 2016), esta pesquisa caracterizou os atuais CR voltados aos Resíduos da Produção de Polpa do Açaí (RPPA) no Pará, a partir da identificação das atuais formas de destinação desses resíduos em Belém-PA e Castanhal-PA, principais municípios do estado produtores de polpa de açaí, relacionando tais resultados às atuais diretrizes legais.

Desta forma, este artigo foi organizado em 5 seções, de modo que na Seção 2 foi abordado o tema LR no contexto da PNRS e, em seguida, a geração dos RPPA e formas de revalorização proposta na Literatura. O método de pesquisa utilizado no desenvolvimento do trabalho foi apresentado na Seção 3. Nas Seções 4 e 5 foram, respectivamente, apresentados e discutidos os resultados alcançados, e expostas as conclusões e propostas de pesquisas futuras.

## 2. TÓPICOS DE PESQUISA

### 2.1. LOGÍSTICA REVERSA E A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Fonseca *et al.* (2017), há várias definições para Logística Reversa (LR) já propostas desde os anos 1990 (FLEICHMANN, 1997; TIBBEN-LEMBKE, 1998; FLEICHMANN, 2000; BRITO *et al.*, 2002; BRITO & DEKKER, 2003; VEIGA, 2013). Assim, a LR constitui uma oportunidade para sistematização de fluxos de resíduos, partes de bens e bens descartados, pelo fim de vida útil ou por obsolescência tecnológica, com vistas à sua destinação (reuso, reciclagem etc.) ou disposição final adequada (MAHAJAN e VAKHARIA, 2016). Considerando o contexto atual, torna-se imperativo, o correto gerenciamento da cadeia que busca coordenar os fluxos reversos de resíduos, bens ou materiais, para viabilizar seus retornos para corretas reinserções a ciclos produtivos ou de negócios (CARRERA, 2008).

Em 2 de agosto de 2010, foi sancionada a Lei nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que visa o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos, a partir de um conjunto de princípios, instrumentos, objetivos, metas, ações e diretrizes, adotadas de forma isolada ou em cooperação pelo governo federal (VEIGA, 2013). Esta Lei utiliza como base e instrumento os preceitos da LR, definindo-a como (BRASIL, 2016):

...instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Além disso, de acordo com Mattosinho e Martins (2013), a PNRS institui o princípio da Responsabilidade Compartilhada que inclui a participação efetiva de todos os agentes geradores de resíduos no processo de descarte e na LR a este processo associada.

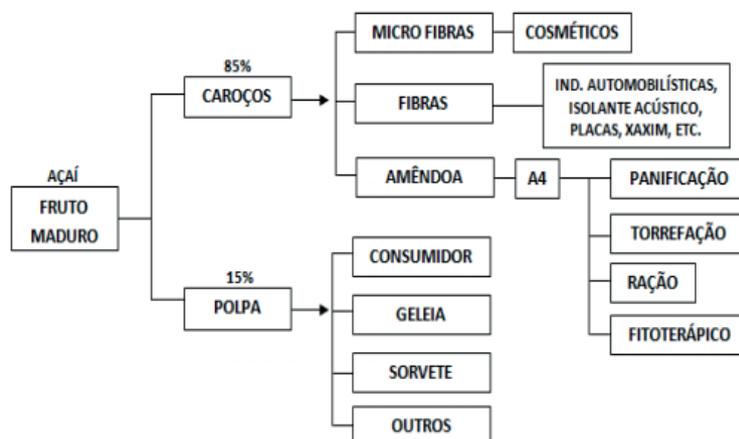
De acordo com Sobotka e Czaja (2015) e Dias e Braga Junior (2016), a minimização e reciclagem de resíduos é um dos principais conceitos do desenvolvimento sustentável e está mundialmente inserida nos processos de produção. Ainda segundo esses autores, a LR, em certos setores, pode ser aplicada em larga escala com propósito de atingir os objetivos econômicos, sociais

e ambientais, considerando os conceitos de desenvolvimento sustentável.

## 2.2. GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE POLPA DO AÇAÍ E FORMAS DE REVALORIZAÇÃO

O Estado do Pará é o maior produtor (fruto) e consumidor de açaí (polpa). Entre os municípios com a maior produção de polpa, no ano de 2014, destacam-se o município de Castanhal-PA, na Região Metropolitana de Belém (RMB), com uma quantidade produzida de 24.258.839 kg de polpa, seguido de Belém, com 5.773.123 kg (VEDOVETO, 2008; TAVARES e HOMMA, 2015). Rogez (2000) e Rodrigues *et al.* (2006) afirmam que tais resíduos são compostos principalmente por caroços e fibras que geram uma preocupante questão de limpeza pública por conta da elevada escala produtiva. Na Figura 1, relaciona-se a composição do resíduo às possíveis formas atuais de reaproveitamento.

**Figura 1** - Fluxograma de aproveitamento do açaí.



Fonte: Sagri (2011)

Em relação aos geradores de RPPA, em Belém, observou-se maior concentração de pequenos processadores de polpa (batedores artesanais) de açaí em bairros como Umarizal, Pedreira e Marco. Ressalta-se que próximo a esses bairros encontra-se o Mercado do Ver-o-Peso, onde fornecedores (produtores ou atravessadores) vendem o açaí produzido nas ilhas

localizadas próximas (Ilha das Onças, Ilha do Combú etc.) a este grande mercado, como apresentado na Figura 2. Já os grandes processadores de polpa estão localizados, em especial, em Castanhal-PA e, em geral, recebem o fruto de cidades da região nordeste do Pará e, na entressafra, dos estados do Amapá e Maranhão (LIMA & SANTOS, 2014; SOUSA & SILVA, 2015).

**Figura 2** - Fluxos de açaí entre fornecedores e Batedores de polpa de açaí em Belém.



Fonte: Autores (2017)

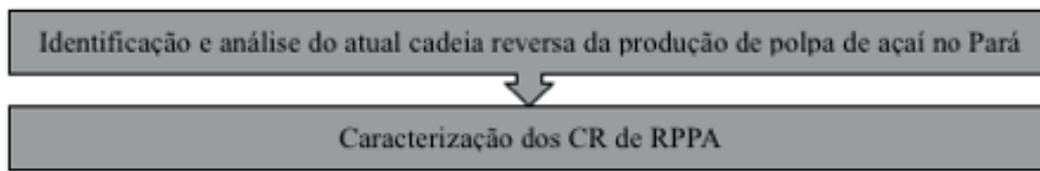
Ressalta-se a importância de levantar informações precisas (localização, capacidade de produção etc.) sobre pontos de processamento de polpa (pequenos e grande processadores), já que é nestas instalações onde ocorre a geração de RPPA e, assim, o início do CR mapeado.

### 3. MÉTODO

Esta pesquisa considerou um estudo focado na caracterização dos atuais CR dos resíduos de um importante produto do agronegócio paraense (a polpa do açaí), desenvolvido a partir de pesquisa documental, observação direta das atividades

e entrevistas não estruturadas com seus participantes, com vistas a captar visões e interpretações das atuais operações reversas desenvolvidas nessa importante cadeia produtiva do Pará (GIL, 2010).

Na pesquisa documental (fontes secundárias), foram analisados dados disponibilizados por órgãos do governo (estado e município) e associações de classe vinculadas à cadeia produtiva do açaí no Pará. Assim, para o pleno alcance dos objetivos propostos, esta pesquisa foi estruturada nas duas etapas, descritas mais detalhadamente a seguir e sintetizadas na Figura 3.

**Figura 3** - Síntese das etapas da pesquisa.

Fonte: Autores (2017)

Como apresentado na Figura 3, na etapa de Identificação e análise da atual cadeia reversa da produção de polpa de açaí no Pará foram identificadas as principais organizações envolvidas na operação dos CR desses resíduos, a partir de pesquisa documental em órgãos oficiais e entrevistas não estruturadas com pessoal direta e indiretamente envolvido nas etapas consideradas, sendo estes técnicos e bate-dores artesanais de açaí da AVABEL (Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí de Belém e Região Metropolitana), a fim de identificar quais os atuais “caminhos” que os RPPA têm seguido após sua geração. As entrevistas visaram ainda avaliar qualitativamente o nível de conhecimento dos *stakeholders* acerca de aspectos gerais da PNRS, a saber: PNRS e sua influência na gestão de resíduos; LR; Responsabilidade Compartilhada; Coleta Seletiva; Acordo Setorial; e Educação Ambiental. Ademais, verificou-se as atuais atividades e responsabilidades de fornecedores, processadores, clientes e reguladores atuantes na cadeia direta do açaí, potencializando, assim, mais entendimento sobre o funcionamento dessa cadeia, apesar deste não ter sido objeto dessa pesquisa.

Na segunda etapa da pesquisa, Caracterização dos CR de RPPA, com os dados cole-

tados na etapa anterior, este CR foi caracterizado, definindo-se então um diagnóstico dos processos nele atualmente desenvolvidos, considerando os pontos de geração de resíduos localizados nas cidades de Belém (cadastrados na AVABEL) e Castanhal. Suas principais limitações foram o acesso às informações sobre atividades específicas e a estudos ou pesquisas que tratassem especificamente este tema, já que os estudos identificados na literatura tratam apenas do canal direto de produção deste fruto, no máximo, até a produção de polpa.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio de revisão bibliográfica e documental, bem como de entrevistas não estruturadas com funcionários da Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí de Belém e Região Metropolitana (AVABEL) e processadores de polpa de açaí vinculados a tal associação, foi possível gerar os resultados que convergem com o alcance dos objetivos propostos nesta pesquisa. Tais resultados são apresentados e detalhados a seguir.

## 4.1. NÍVEIS DE CONHECIMENTO DE STAKEHOLDERS DA CADEIA DO AÇAÍ SOBRE A PNRS

As entrevistas não estruturadas com funcionários e processadores de polpa associados da AVABEL, visando avaliar qualitativamente o nível de conhecimento sobre a PNRS por partes destes *stakeholders* da cadeia produtiva do açaí no Pará, resultaram no resumo

contido no Quadro 1. Pode-se afirmar que, dos 7 tópicos levantados, 4 (PNRS, Destinação Ambientalmente Adequada, Responsabilidade Compartilhada e Destinação do resíduo gerado) são de conhecimento dos *stakeholders*, mas não são aplicados corretamente. Ademais, 3 tópicos (Coleta Seletiva, Acordo Setorial e Educação Ambiental) são totalmente desconhecidos pelos entrevistados e, portanto, não são aplicados atualmente pelos *stakeholders*.

**Quadro 1** - Nível de conhecimento na cadeia produtiva da polpa do açaí no Pará

Tópico	Nível de conhecimento
Política Nacional de Resíduos Sólidos	Conhecem o assunto, mas não aplicam ou desconhecem parcialmente
Destinação Ambientalmente Adequada	Conhecem o assunto, mas não aplicam ou desconhecem parcialmente
Responsabilidade Compartilhada	Conhecem o assunto, mas não aplicam ou desconhecem parcialmente
Logística Reversa	Desconhecem o assunto
Coleta Seletiva	Desconhecem o assunto
Acordo Setorial	Desconhecem o assunto
Educação Ambiental	Desconhecem o assunto
Destinação do resíduo gerado	Despejado em locais impróprios, lixões ou aterros e olarias

Fonte: Autores (2017)

Quanto ao cumprimento das atividades de forma adequada à PNRS, constatou-se que é de conhecimento sua existência e devida importância, por parte dos batedores artesanais de açaí porém nem todos eles dominam o assunto e, por isso, acabam, na maioria das vezes, descartando de forma inadequada os RPPA por eles gerados.

É importante ressaltar que tais resultados refletem apenas a avaliação de um contexto pontual da cadeia do açaí, uma vez que a amostra, considerada nesta etapa da pesquisa, reflete de forma mais aderente a realidade dos funcionários

da AVABEL e dos batedores artesanais (pequenos processadores) de polpa de açaí do Pará. Assim, nesta pesquisa não foram consideradas na amostra informações de entrevistas de médios e grandes processadores de polpa de açaí, que muito provavelmente devem ter um nível de conhecimento sobre a PNRS diferente da amostra levantada nesta pesquisa.

## 4.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LR ASSOCIADA AOS RPPA

Ainda como resultado das entrevistas, foram identificados os elos que atualmente compõem os CR dos RPPA. Referente aos pontos de geração de resíduos, foram identificadas diferentes especificidades entre os principais municípios produtores.

Em Castanhal, apesar de pequenos processadores, há grande concentração de médios e grandes produtores de polpa, caracterizando, na essência, uma rede de LR com poucos pontos de geração com capacidades de produção de grandes quantidades diárias de RPPA. Assim, a LR associada à destinação desses resíduos, apresenta veículos com grandes capacidades de carregamento, visitando por viagem 1 ou poucos pontos de coleta, dotados de infraestrutura para armazenagem compatível com grandes quantidades de resíduos geradas, configurando-se, em geral, um transporte do tipo “1 (origem) para 1 (destino)” (*Full Truckload* - FTL).

Em Belém, o mercado predominante de produção de polpa é mais “pulverizado”, sendo representado por muitos pontos dispersos dotados de pequena capacidade de produção, configurando uma rede de LR composta por muitos pontos de geração de RPPA, com poucas quantidades diárias desses resíduos, exigindo uma infraestrutura de LR composta por veículos com menores capacidades de carregamento, em virtude de restrições de tráfego, e muitos pontos de coleta a serem visitados por viagem, dotados de pouca ou nenhuma infraestrutura para armazenagem dos resíduos, configurando assim um transporte do tipo “1 (origem) para muitos (destinos)” (*Less Than Truckload* - LTL).

No Quadro 2 são apresentadas características e diferenças entre os modelos FTL e LTL que direcionam, os atuais processos de LR desenvolvidos nos CR voltados a revalorização e disposição adequada dos RPPA, respectivamente, das cidades de Castanhal-PA e Belém-PA.

**Quadro2** - Sistemas de coleta FTL e LTL

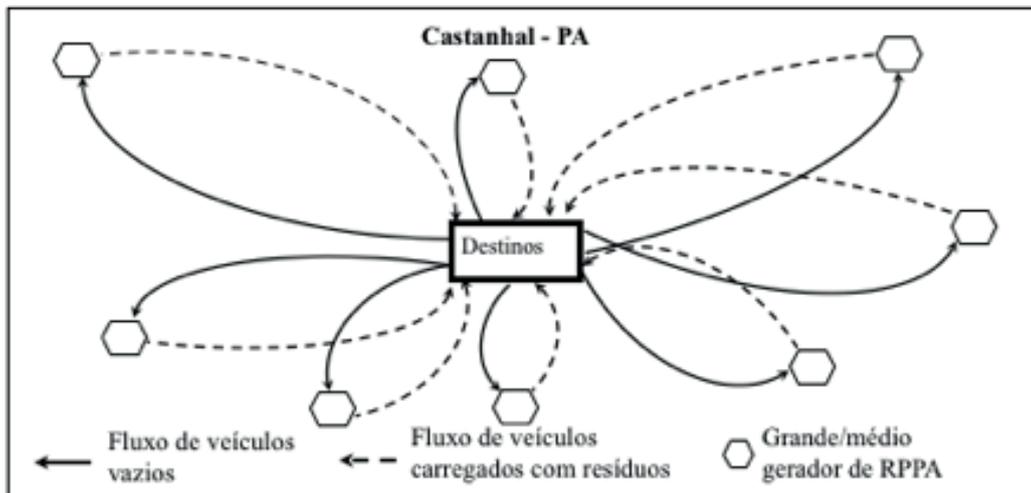
Característica	FTL (Castanhal)	LTL (Belém)
Origem (O)	1	1
Destino (Ponto de coleta - PC)	1	Muitos
Distância entre pontos (O-PC) e (PC-PC)	Longa / -	Longa ou Curta / Curta
Volume de carga gerado por PC	Igual ou próx. capac. veículo	<< que a capac. veículo
Capacidade de armazenagem por PC	Grande/Média	Pequena/Nenhuma
Paradas e Coleta durante a viagem	1 (Carga Fechada)	Muitas (Carga fracionada dos PC)
Consolidação de cargas por viagem	Não	Sim

Fonte: Autores (2017, adaptado de NOVAES, 2015)

Nas Figuras 4 e 5, a partir de ilustrações representativas, são apresentadas as atuais redes de LR desenvolvidas para os principais fluxos de RPPA, gerados em Castanhal (FTL) e

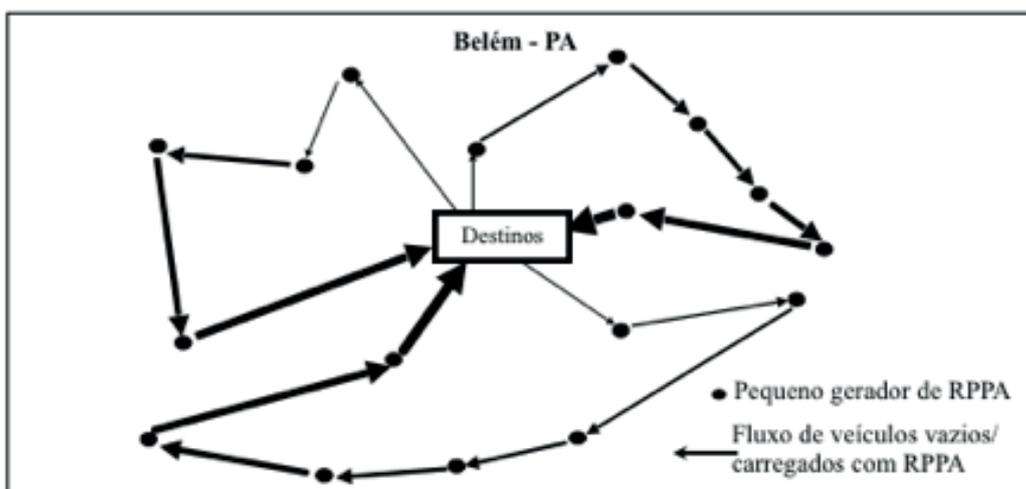
Belém (LTL), respectivamente. Nestas configuram-se como possíveis “Destinos” instalações de consolidação, processamento, reaproveitamento ou disposição final.

**Figura 4** - Rede de LR principal da cadeia produtiva da polpa do açaí em Castanhal-PA.



Fonte: Autores (2017)

**Figura 5** - Rede de LR principal da cadeia produtiva de polpa do açaí em Belém-PA.



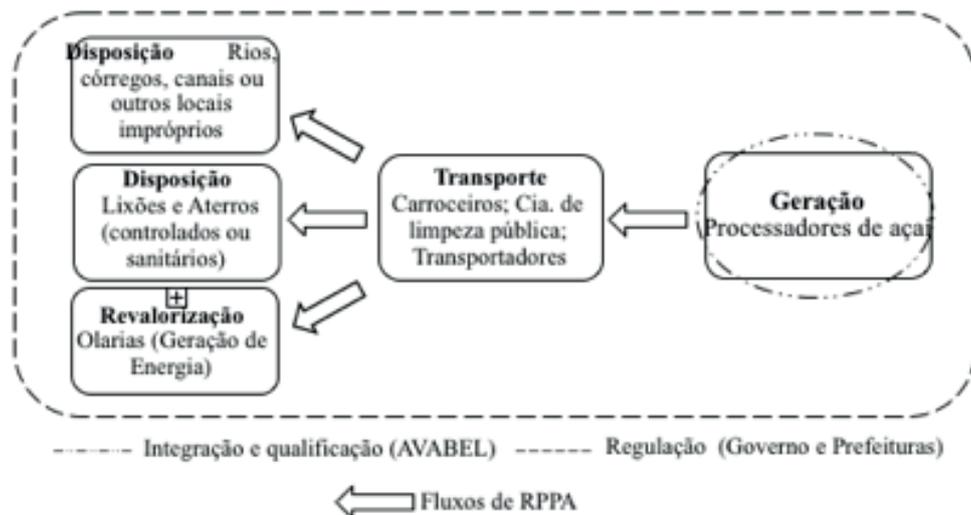
Fonte: Autores (2017)

### 4.3. ATUAIS CANAIS REVERSOS DOS RPPA

Após a coleta de informações, foi possível identificar os atuais elos dos CR associados à destinação dos RPPA no Pará,

bem como os atuais destinos desses resíduos, conforme apresentado na Figura 6. De acordo com esta figura, compõem os atuais elos dos CR de RPPA no Pará:

Figura 6 - CR atuais de RPPA no Pará.



Fonte: Autores (2017)

**\_Geração:** são representados por grande, médios e pequenos processadores de polpa de açai, estes últimos também conhecidos como empreendedores de micro ou pequeno porte em termos de quantidade diária produzida de polpa de açai, constituindo em alguns casos o penúltimo elo da cadeia direta (antes do consumidor final) e o elo inicial do CR dessa cadeia produtiva. Em Belém, é composto por todos os batedores artesanais de açai, associados ou não à AVABEL, de pequeno e médio porte. Neste grupo também estão incluídos os grandes processadores de polpa, representados pelas médias e grandes indústrias localizadas na RMB (Castanhal) que abastecem os varejistas do Pará, outros estados e outros países que, por sua vez, abastecem o consumidor final;

**\_Transporte:** no CR da produção de polpa de açai de Belém-PA, em geral, constituem pequenos transportadores, chamados Carroceiros, contratados ou não por batedores artesanais de açai, com

a responsabilidade de dar um destino, adequado ou não, aos resíduos. Houve relatos também que os RPPA gerados por muitos batedores artesanais têm sido ainda coletados por caminhões da Companhia de Limpeza Pública do município, sendo assim tratado como lixo comum (Resíduo Sólido Urbano - RSU) e, por isso, tratado de forma inadequada. Em muitos casos, os batedores artesanais de açai desconhecem quem de fato executa esta etapa, nem os destinos dados aos RPPA, havendo grande risco destes serem depositados em rios, córregos, ou outros locais impróprios (depósitos informais) à disposição final. Nos médios e grandes processadores, localizados em Castanhal-PA, esta atividade, geralmente, é executada ou por Transportadores autônomos, contratados ou não por empresas interessadas nos RPPA, ou por Transportadores que compõem a frota destas próprias empresas;

**\_Revalorização:** de acordo com entrevistas com funcionários e batedores arte-

sanais vinculados à AVABEL, atualmente, o único reaproveitamento dado aos RPPA é feito por Olarias que o utilizam como fonte de geração de energia térmica, a partir da sua queima e uso do calor gerado na produção de telhas e tijolos cerâmicos, no município de São Miguel do Guamá-PA. Ademais, pelas respostas levantadas nas entrevistas, é possível afirmar que uma outra parcela dos RPPA gerados são descartados como lixo comum (RSU). Também a partir das entrevistas, é possível destacar que AVABEL possui um projeto para reutilizar os RPPA na geração de energia térmica (calor), a partir da sua revalorização e transformação em carvão vegetal;

**\_Disposição:** a partir dos dados levantados, foram identificados, como possíveis pontos de disposição final: Lixões ou Aterros (controlados ou sanitários), quando estes são coletados pelas empresas municipais de limpeza pública, e Depósitos informais, quando são transportados por carroceiros, com grandes chances de serem depositados em rios, córregos, canais ou outros locais impróprios;

**\_Integração e qualificação:** AVABEL, organização vinculada aos interesses dos manipuladores de açaí localizados no município de Belém e RMB que busca o aumento da qualidade na produção de polpa do fruto, por meio da prestação de serviços, atuando como um elo promotor da integração entre o Governo e os processadores. Como exemplo de ação integradora é possível citar o Programa Estadual de Qualidade do Açaí que capa-

cita e certifica os pequenos processadores de polpa ou batedores artesanais (selo de qualidade “Açaí Bom”), de acordo com a legislação sanitária;

**\_Regulação:** elo composto por representantes tanto do Governo do Estado do Pará como de Prefeituras dos municípios, que tem por função fornecer suporte regulatório, propondo e executando leis voltadas à produção e destinação adequada de RPPA, por exemplo, apoiando o desenvolvimento e ações da AVABEL ou outras instituições voltadas a sustentabilidade e a melhoria da qualidade e do desempenho dos processos nos canais diretos e reversos da cadeia do açaí. Além disso, a partir de ações da vigilância sanitária, o governo oferece acompanhamento para que processadores sejam capazes de produzir e ofertar produtos de qualidade aos consumidores finais. No Pará, este elo ainda atua indiretamente no CR da produção de polpa do açaí, pois vem oferecendo apenas suporte ao cumprimento regulatório (divulgação sobre PNRS), sem prestar suporte operacional (capacitação às ações de Educação ambiental e LR) ao cumprimento legal.

Com base na Figura 6, as atuais formas de destinação dos RPPA no Pará constituem o seu encaminhamento a locais inadequados para disposição e sem tratamento, por meio de carroceiros, acabando muitas vezes em rios, córregos ou outros locais impróprios à disposição final e, muitas vezes, pelo serviço de limpeza pública, parar em lixões (locais impróprios) ou aterros controlados/sanitá-

rios (locais inadequados) ou ainda, a partir de transportadores, autônomos ou não, para olarias, para reaproveitá-lo como biomassa (geração de energia térmica) em fornos voltados à fabricação de telhas e tijolos cerâmicos, esta última a única alternativa de destinação adequada, mas ainda informal, de revalorização (reaproveitamento) desse resíduo, identificada nesta pesquisa.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que os objetivos do trabalho foram alcançados, pois foi possível observar, por meio de entrevistas não estruturadas, que o nível de conhecimento acerca de tópicos gerais da PNRS por parte dos *stakeholders* dos canais reversos (CR) associados aos resíduos da produção de polpa do açaí (RPPA) no Pará, considerados na amostra, ainda é baixo, uma vez que, apesar de muitos batedores artesanais saberem de suas existências e devidas importâncias, poucos dominam tais conceito e/ou os aplicam, fazendo com que muitas vezes os RPPA sejam descartados de forma legalmente irregular. Ainda sob esta questão, tópicos como Coleta Seletiva, Acordo Setorial e Educação Ambiental são totalmente desconhecidos por muitos batedores artesanais, ressaltando a necessidade de ampliar o conhecimento relacionado à PNRS, por parte dos *stakeholders*. Ressalta-se que, no sentido de garantir maior aderência com a realidade da cadeia do açaí, seria importante considerar em tal avaliação uma abordagem quantitativa, além de informações provenientes de

entrevistas de representantes de médios e grandes processadores de polpa de açaí, importantes *stakeholders* dessa cadeia, não contemplados nesta pesquisa.

Com base ainda nas entrevistas não estruturadas aplicadas, foi possível identificar as atuais redes de LR desenvolvidas para os principais fluxos de RPPA, gerados em Castanhal (FTL) e Belém (LTL), respectivamente; identificar e caracterizar os atuais elos (Geração, Transporte, Revalorização, Disposição, Integração e qualificação, Regulação) que compõem os CR associados aos RPPA no Pará, identificando os principais municípios produtores de polpa (geradores de RPPA) no estado, os pontos de geração desses resíduos, tanto em Belém-PA quanto em Castanhal-PA, as principais alternativas de transporte empregadas, as atuais formas de destinação e disposição final utilizadas, e as atuais instituições envolvidas em atividades tanto de integração e qualificação de elos quanto de regulação de atividades associadas à destinação e disposição ambientalmente adequadas para os RPPA.

Por fim, sugeriu-se a realização de novas pesquisas voltadas à caracterização dos atuais processos de LR envolvidos no suporte às atividades desenvolvidas nos CR dos RPPA, em especial na definição de possíveis alternativas e caracterização das etapas associadas, necessárias à revalorização e, conseqüente, reaproveitamento desses resíduos como insumos; o desenvolvimento de estudos que facilitem a avaliação e a estruturação mais

adequada dos CR já existentes, bem como o estabelecimento de estratégias para estruturação e implantação de novos CR voltados à revalorização dos RPPA, considerando ainda conceitos emergentes, referentes a Gerenciamento de cadeia de suprimentos reversa, Sustentabilidade, Responsabilidade compartilhada e Gestão integrada de resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS

- [1]. BATALHA, M. O.; SCARPELLI, M. **Gestão do agronegócio: aspectos conceituais**. In: BATALHA, M. O. Gestão do agronegócio: textos selecionados. São Carlos: Edufscar, 2005. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/81.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2017.
- [2]. BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. 3ª Edição (reimpressão), Diário Oficial da [União]. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <[http://fld.com.br/catadores/pdf/politica\\_residuos\\_solidos.pdf](http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2017.
- [3]. BRITO, M. P.; DEKKER, R. **A Framework for Reverse Logistics**. ERIM report series research in management. 2003. Disponível em: < [www.irim.eur.nl](http://www.irim.eur.nl)>. Acesso: em 10/06/2014.
- [4]. BRITO, M. P.; FLAPPER, S. D. P.; DEKKER, R. Reverse Logistics: a review of case studies. Econometric Institute Report. v. 21, p. 1-32, 2002.
- [5]. CARRERA, M. A. **A logística empresarial vista como estratégia competitiva: um estudo de caso sobre a logística reversa da DHL**. Centro de Ensino Superior de Dracena, 2008. Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/producao-academica/a-logistica-empresarial-vista-como-estrategia-competitiva-um-estudo-de-caso-sobre-a-logistica-reversa-da-dhl/938/>>. Acesso em: 04 mar. 2017.
- [6]. DIAS, K. T. S.; BRAGA JUNIOR, S. S. **The use of reverse logistics for waste management in a Brazilian grocery retailer**. Waste Management & Research. Vol 34, Issue 1, pp. 22 – 29, 2016.
- [7]. DOWLATSHAHI, S. **Developing a theory of reverse logistics**. Interfaces. Linthicum: May/Jun 2000. v. 30, n. 3; p. 143. Periodical. ISSN/ISBN 00922102.
- [8]. EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica**. Ano 9, n. 100, jan. 2016. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Resenha-Mensal/Resenha%20Mensal%20do%20Mercado%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%20-%20Dezembro%202015.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- [9]. FEHR, M. **The management challenge for household waste in emerging economies like Brazil: Realistic source separation and activation of reverse logistics**. Waste Management & Research, vol. 32, 9\_suppl, pp. 32-39. July, 2014.
- [10]. FLEISCHMANN, M.; BLOEMHOF-RU-

WAARD, J. M.; DEKKER, R.; VAN DER LAAN, E.; VAN NUNEN, J. A. E. E.; VAN WASSENHOVE, L. E. **Quantitative models for reverse logistics: A review.** *European Journal of Operational Research*, v. 103, p. 1-17, 1997.

[11]. FLEISCHMANN, M.; KRIKKE, H. R.; DEKKER, R.; FLAPPER, S. D. P. **A characterization of logistics networks for product recovery.** *Omega*, v. 28, p. 653-666, 2000.

[12]. FONSECA, E. C. C.; BARREIROS, E. C. M.; MELO, A. C. S.; NUNES, D. R. L.; CARNEIRO, M. P. **Evolução dos estudos de logística reversa realizados no contexto nacional: Uma análise bibliométrica.** *Produção Online*, v. 15, n. 4, p. 1457-1480, 2015.

[13]. FONSECA, E. C. C.; BARREIROS, E. C. M.; GONÇALVES, P. V. S.; MELO, A. C. S.; NUNES, D. R. L. **Proposta de mapa de processos de logística reversa de pós-consumo sob a ótica da política nacional de resíduos sólidos.** *GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 12, nº 1, jan-mar/2017, p. 83-99. DOI: 10.15675/gepros.v12i1.1601

[14]. FRAGOSO, A. C. M.; ALCÂNTARA, L. V.; SILVA, C. P. G.; ARAÚJO, V. E. S.; SOUZA, M. J. R. **Minimização de impactos ambientais causados pelos caroços de açaí: o caso Telha Forte.** *4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente*. Bento Gonçalves, 2014. Disponível em: <<http://vbaco01.ucs.br/congressoAnais2014/getArtigo.php?id=482>>. Aces-

sado em: 05 dez. 2016.

[15]. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[16]. LIMA, J. J. S.; SANTOS, P. O. **Melhoria da logística de uma fábrica de polpa de açaí: um estudo de caso orientado pela análise de componentes logísticos e ferramentas da qualidade.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade do Estado do Pará, Campus Castanhal, 2014.

[17]. MAHAJAN, J.; VAKHARIA, A. J. **Waste Management: A Reverse Supply Chain Perspective.** *The Journal for Decision Makers*, v. 41, n. 3, p. 197- 208, julho-setembro. 2016.

[18]. MATTOSINHO, C. M. S.; MARTINS, F. P. **Os desafios da logística reversa dos resíduos sólidos domiciliares na área rural do sertão baiano.** In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) - A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos. Salvador, BA. Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. BA, Brasil, 2013.

[19]. MOTA, A. E. A. S.; PINHEIRO, R. F.; SANTOS, T. M.; MELO, A. C. S.; NUNES, D. R. L. **Desafios e oportunidades da Logística Reversa no contexto do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** *GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 10, nº 4, out-dez/2015. Disponível

em:<<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1278/685>>. Acesso em: 12 set. 2016.

[20]. NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MULLER, A. A. **Açaí**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4 ). Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AcaiDesafiosTendencias\\_000gbz49ms202wx5ok-01dx9lcbdi7gww.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AcaiDesafiosTendencias_000gbz49ms202wx5ok-01dx9lcbdi7gww.pdf)>> Acesso em: 04 set. 2016.

[21]. NOVAES, A, G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 4 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

[22]. ROCHA, B. R. P. **Uso do caroço do açaí como possibilidade de desenvolvimento sustentável do meio rural, da agricultura familiar e de eletrificação rural no Estado do Pará**. Disponível em: [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022004000200063&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022004000200063&script=sci_arttext&tlng=pt)// Acesso em : 15 de out. 2016.

[23]. RODRIGUES, L. D.; SILVA, I. T.; ROCHA, B. R. P.; SILVA, I. M. O. **Uso de briquetes compostos para produção de energia no Estado do Pará**. In: Encontro de Energia no Meio Rural, ano 4. Campinas, 2002. Disponível em: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000200061&script=sci\\_arttext](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000200061&script=sci_arttext)>. Acesso em: 29 jan. 2017.

[24]. ROGEZ, H. **Açaí: preparo, compo-**

**sição e melhoramento da conservação**. Belém: EDFPA, 2000. 313p.

[25]. SAGRI - Secretaria de Estado de Agricultura (2010). **Produção agrícola do estado do Pará**. Disponível em: <<http://www.sagri.gov.br/SIMA>>. Acessado em: 08 set. 2016.

[26]. SAGRI - Secretaria de Estado de Agricultura. **A importância do Açaí no Contexto Econômico, Social e Ambiental do Estado do Pará**. Belém, 2011. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Fruticultura/27RO/App\\_A%C3%A7ai.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Fruticultura/27RO/App_A%C3%A7ai.pdf)>. Acesso em: 29 jan. 2017.

[27]. SEYE, O; SOUZA, R. C. R.; BACELLAR, A. A.; MORAIS, M. R. **Caracterização do Caroço de Açaí como Insumo para Geração de Eletricidade via Gaseificação**. Disponível em: <http://www.nipeunicamp.org.br/agrener/anais/2008/Artigos/31.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

[28]. SOBOTKA, A.; CZAJA, J. **Analysis of the factors stimulating and conditioning application of reverse logistics in construction**. Procedia Engineering, v. 122, p. 11-18, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581503091X>>. Acesso em: 16 set. 2016.

[29]. SOUZA, T. F. **Análise logística da cadeia produtiva do palmito de Açaí no Estado do Pará**. In: VI Encontro Mineiro de Engenharia de Produção (EMEPRO) - O

Engenheiro de Produção e o Mercado de Oportunidades: Trajetórias e Perspectivas Tecnológicas, Coronel Fabriciano, MG. Anais do VI Encontro Mineiro de Engenharia de Produção, MG, Brasil, 2010.

[30]. SOUSA, A. H. A.; SILVA, L. F. C. **Melhoria na distribuição de polpas de açaí em uma agroindústria processadora de frutos no município de Castanhal - PA: Uma proposta baseada na análise de componentes logísticos e ferramentas da qualidade.** 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade do Estado do Pará, Campus Castanhal, 2015.

[31]. TAVARES, G. S.; HOMMA, A. K. O. **Comercialização do Açaí no Estado Do Pará: Alguns Comentários.** Observatorio de La Economía Latinoamericana, Set., 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/291830257\\_COMERCIALIZACAO\\_DO\\_ACAI\\_NO\\_ESTADO\\_DO\\_PARA\\_ALGUNS\\_COMENTARIOS](https://www.researchgate.net/publication/291830257_COMERCIALIZACAO_DO_ACAI_NO_ESTADO_DO_PARA_ALGUNS_COMENTARIOS)>. Acesso em: 17 fev. 2017.

[32]. TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices.** 253p., 1998.

[33]. VEDOVETO, M. **Caracterização do mercado de açaí (Euterpe oleracea Mart.) em Belém entre 2006 e 2008.** Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Belém, 2008. Disponível em:<[https://projects.ncsu.edu/project/amazonia/brazil\\_proj/](https://projects.ncsu.edu/project/amazonia/brazil_proj/)

Result/rel\_Mariana\_final.PDF>. Acesso em: 27 jan. 2017.

[34]. VEIGA, M. M. **Analysis of efficiency of waste reverse logistics for recycling.** Waste Management & Research, vol. 31, 10\_suppl: pp. 26-34, 2013. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0734242X13499812>>. Acesso em: 17 mar. 2017.



# O USO DA ROTEIRIZAÇÃO NA BUSCA PELA EFICIÊNCIA LOGÍSTICA NA DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS

---

**Carlos Aurélio Valeretto**  
**Rafaella Loschi Grant Pavan**

## RESUMO

A logística vem sendo utilizada como instrumento que possibilita o desenvolvimento de diferenciais competitivos, pois visa identificar as oportunidades de melhoria dos processos, bem como a redução dos custos das atividades que compõem a cadeia de valor e a maximização dos resultados. A Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management – SCM) tem se expandido como um novo modelo gerencial no ambiente empresarial. Tendo em vista toda essa ascensão da SCM as empresas identificaram que as atividades logísticas tinham potencial gerador de vantagens em relação à concorrência. O objetivo principal deste trabalho visa identificar se a implantação da roteirização por uma empresa transportadora atuante na distribuição de combustíveis líquidos possibilitará o aumento da eficiência operacional e redução de custos. Este estudo demonstra as dificuldades encontradas por uma empresa transportadora atuante na região metropolitana de Campinas, quanto ao escoamento dos combustíveis líquidos por volume demandado e distância percorrida. Com a implantação do sistema de roteirização espera-se identificar oportunidades de melhoria para a distribuição, adequando a frota à necessidade de escoamento.

### Palavras-chave

Distribuição de Combustíveis; Roteirização; Eficiência logística.

## 1 INTRODUÇÃO

A globalização trouxe o acirramento da concorrência e a necessidade das empresas estabelecerem novas estratégias para garantir sua sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo.

Isso tem exigido das empresas decisões mais rápidas e precisas em relação aos negócios. Neste novo cenário o foco é tornar as empresas mais dinâmicas e menos complexas em relação a processos administrativos e operacionais.

Desta forma a logística ganha destaque, pois desempenha papel fundamental para a sobrevivência das organizações, uma vez que tem como objetivo promover as premissas de disponibilizar o produto certo, no lugar certo, no tempo solicitado, com o menor custo possível por meio da eliminação de atividades que não agregam valor. Entretanto, para que essas premissas sejam atendidas existe a necessidade de um gerenciamento eficaz dos processos operacionais da empresa.

De acordo com Camargo Jr. (2010) este conceito de gerenciar processos é marcado pela necessidade da inclusão de organizações externas à cadeia de suprimentos e a necessidade de gerenciamento do fluxo de materiais e informações advindos da operação conjunta, com foco em uma maior agilidade e um menor tempo de resposta aos desafios internos das empresas.

A gestão da cadeia de suprimentos (GCS) pode se transformar em uma significativa

vantagem em relação aos seus concorrentes, em termos de preferência dos clientes, e ser considerado um diferencial competitivo importante em mercados cada vez mais abrangentes.

Dentro da cadeia de suprimentos temos a distribuição de combustíveis que está dividida em três grandes ramificações: as refinarias, as distribuidoras e os transportadores. Para manter essa cadeia em harmonia o gerenciamento logístico é fundamental.

O gerenciamento logístico deve ser realizado de modo a fornecer informações que possibilitem o controle da frota, quanto ao seu deslocamento, desde a coleta dos produtos na base de distribuição até o abastecimento no consumidor final.

Por isso é fundamental o gerenciamento dos pedidos de vendas por região, por meio de agrupamento das entregas. Essa atividade se torna uma facilitadora no planejamento de rotas e, conseqüentemente, ajuda na redução do tempo de entrega.

A roteirização é caracterizada, segundo Ballou (2009), como o processo onde serão definidos os roteiros e itinerários, determinando o melhor caminho, reduzindo as distâncias e o tempo despendido nas rotas e, conseqüentemente, os custos dessa operação.

Nesta mesma linha de raciocínio Camargo Jr. (2010) afirma que a roteirização não pode ser pensada somente nos seus aspectos geográficos e de custos, mas também no sentido temporal, ou seja, devem ser consideradas

restrições de horários de atendimento nos pontos a serem visitados. Entretanto se buscarmos o sentido mais amplo, Cunha (2000) mostra que a roteirização é a otimização da programação operacional da frota.

Desta forma, este trabalho analisou a aplicação prática de roteirização em uma empresa de distribuição de combustíveis líquidos. Visando atender aos requisitos do cliente, (distribuidora de combustíveis) quanto a volume transportado e entregas no prazo.

### 1.1 PROBLEMA

A distribuição de combustíveis visa uma estratégia de atendimento a clientes com consumo variados e situados em várias localidades. O sistema de roteirização permite a análise destas variáveis possibilitando a empresa transportadora de combustíveis líquidos, minimizar tempo de entrega e deslocamento para atender aos clientes de maneira mais eficiente.

### 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Diante da dificuldade operacional ao atendimento do cliente, este trabalho tem o objetivo de fornecer alternativas de melhoria na operação de distribuição.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A logística apresenta o seu grande diferencial na racionalização de suas operações e redução de custos dos processos em um

mercado cada vez mais competitivo, onde os recursos disponíveis podem ser adquiridos em curto espaço de tempo. Sendo assim, uma melhor utilização dos meios de transporte, baseada em rotas de menor custo e tempo, aparece como solução para as empresas atenderem melhor as necessidades e expectativas dos clientes e consumidores finais. Isso evidencia a necessidade de estudos relacionados à roteirização, em vários setores econômicos, e na distribuição de combustíveis este fato é ainda mais relevante.

Na literatura pesquisada, segundo Cittadin et al. (2010), geralmente é apresentado o conceito de roteirização mais ampla e não específica para entrega de cargas perigosas (como é a dos combustíveis). A indústria de combustíveis representa atualmente um importante setor da economia brasileira e trabalha, cada vez mais, sobre critérios competitivos globais.

### 1.4 METODOLOGIA

Com o objetivo de propor um diagnóstico organizacional e plano de ação, este trabalho baseando-se em Leme (2013), busca identificar e investigar o problema de roteirização e distribuição, para atender a todos os clientes da empresa. Desde os que demandam baixo volume a até os maiores consumidores em volume.

Segundo Oliveira (2006), para a execução de um diagnóstico é necessário seguir quatro passos básicos: formular o problema, juntar informações sobre o

possível problema, analisar a informação e fazer o diagnóstico organizacional, que permite tomar decisões sobre os resultados alcançados.

Quanto maior o número de dados coletados, maior será o número de informações obtidas e maiores as chances de alcançar um diagnóstico mais profundo e mais completo.

O estudo foi efetuado em uma empresa de distribuição de combustíveis, localizada no município de Paulínia no Estado de São Paulo. Por questão de confidencialidade o nome da empresa será mantido em sigilo.

A metodologia utilizada foi de teor quantitativo, através de pesquisa documental comprobatória e observação. A pesquisa documental foi obtida a partir de fontes secundárias, isto é, registros próprios da empresa: planilha de roteirização atual, fluxos de entrega e distribuição.

Este artigo caracteriza-se como um estudo de caso, com o intuito de diagnosticar os problemas descritos nos objetivos, por meio de interpretação de revisão da literatura, apresentação e análise, para identificação de alternativas de otimização e melhoria na roteirização da distribuição de combustíveis líquidos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

São destaque deste capítulo, aspectos fundamentais indispensáveis para a compreensão deste estudo, incluindo a apresentação dos conceitos e benefícios do Gerenciamento da Cadeia de Suprimento, as características da cadeia logística da distribuição de combustíveis no varejo e os conceitos de roteirização.

#### **2.1.1 CONCEITUAÇÃO**

O conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimento (Supply Chain Management) – SCM surgiu como uma evolução do conceito de Logística, mas tem sido interpretado de várias maneiras diferentes pelas empresas e acadêmicos.

A gestão da cadeia de suprimentos é composta por uma rede que engloba o fornecedor, manufatura, distribuição e seus clientes, a qual gerencia estrategicamente os fluxos de bens, serviços, finanças e informações entre seus elos, bem como as relações entre as empresas, objetivando alcançar e apoiar os objetivos organizacionais.

Para Nogueira Neto e Sacomano (2010, p.4) a gestão da cadeia de suprimentos é a coordenação da produção, estoques, localização e transporte entre participantes de uma cadeia de suprimento, de forma a atingir o melhor mix de responsividade e eficiência para o mercado que está sendo servido.

Esses parceiros constituem um conjunto de métodos que são utilizados para uma melhor integração dessa rede, que compõem o transporte, estoques, custos,

otimização de tempo, fluxo de informações e sistemas de gerenciamento através da integração dos processos de negócios, desde o consumidor final até o fornecedor primário, sendo a logística parte dos processos da cadeia que liga clientes e fornecedores (LAMBERT, 2006, p.13).

## 2.2 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO DO PETRÓLEO

Segundo Cotta (2010) os canais de distribuição estruturam a rede de comércio através da qual fluem os produtos manufaturados e caracterizam-se pelo conjunto de entidades que compõem um caminho de acesso dos bens ou serviços aos consumidores.

Com maior rigor, Kotler (2003) define canal de distribuição como o conjunto de organizações interdependentes envolvidas no processo de oferecimento de um produto ou serviço para uso ou consumo de um cliente final ou usuário empresarial.

Intermediários são utilizados em grande parte, devido à maior eficiência provida, quando o serviço de distribuição é executado. Em função da rede de contatos, da especialização e da escala operacional obtida os intermediários promovem ganhos para a indústria, quando comparados com a realização das tarefas diretamente.

A distribuição é feita das bases para os postos e consumidores finais pelo modal rodoviário. Schoenherr (2010) relata que o transporte rodoviário é peça fundamental para a inter-

modalidade no transporte de petróleo e seus derivados desde os anos 1950.

O transporte de combustível via modal rodoviário é o mais utilizado devido à sua abrangência, podendo chegar aos locais mais remotos.

Segundo Araújo e Gomes (2005), o caráter altamente competitivo e a importância do mercado de combustíveis pode prognosticar a futura diversificação gradativa das operações das distribuidoras, aproveitando, inclusive, os canais de distribuição já montados para a comercialização de outros produtos e serviços. É o caso, por exemplo, das lojas de conveniência localizadas nos postos de combustíveis.

### 2.2.1 AS BASES DE DISTRIBUIÇÃO

As bases de distribuição de combustíveis são equivalentes a um centro de distribuição de bens de consumo (CD) e podem receber combustíveis e óleos vegetais, sempre visando minimizar os custos.

Para Ribas (2008) cada base é adequada conforme sua demanda e tem como objetivo específico diminuir a distância entre a produção e os centros consumidores. As bases estão equipadas com área de contenção, caixas separadoras, bacias de contenção e sistema contra incêndio. A fiscalização e vistoria são feitas por vários órgãos ambientais, Corpo de Bombeiros, Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e ANP.

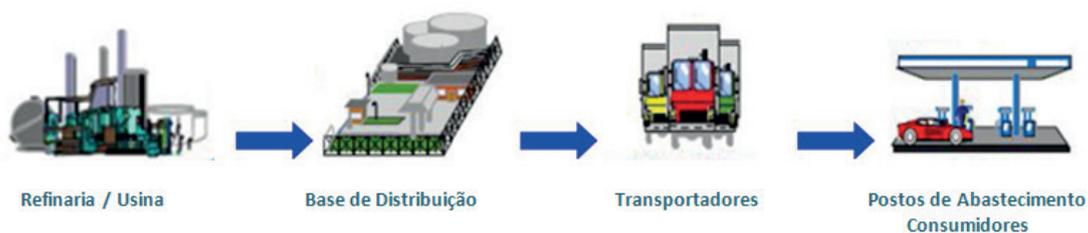
As bases secundárias recebem os combustíveis das bases primárias (refinarias) através de transferência, que pode ser feita pelos modais rodoviário, hidroviário, ferroviário ou dutoviário.

Segundo Maligo (2005), as bases secundárias têm como finalidade estocar e distribuir os combustíveis para as distribuidoras e transportadoras. A partir desse momento, com estoque em seus tanques ou carregados em Caminhões Tanques (CT), os quais tem capacidade entre 15m<sup>3</sup> e 62m<sup>3</sup> (15 a 62 mil litros), poderá vender e entregar para pessoas jurídicas que tenham interesse em comprar pequenos ou grandes volumes fracionados ou a granel.

O mercado de combustíveis é dinâmico e exigente, o que obriga as companhias distribuidoras a realizar constantes melhorias e ajustes na gestão logística. A ANP declara que no ano de 2015 a comercialização de combustíveis no país totalizou a quantidade de 648 bilhões de litros.

A Figura 1 apresenta um modelo da cadeia de distribuição de combustíveis, desde o seu refino, passando pela base de distribuição de onde segue por meio de transportadores para os postos de abastecimento e consumidores finais.

**Figura 1** - Cadeia de suprimentos de combustível



Fonte: IBP (2016) – Adaptado pelo autor

Segundo informações disponibilizadas pelo IBP (2016), atualmente a distribuição está caracterizada pela instalação e operação de depósitos bases de distribuição principal, com o objetivo de garantir o produto ao consumidor.

No atacado, as vendas são efetuadas para grandes revendedores como postos de serviço e a grandes consumidores como, por exemplo, indústrias, frotas de transporte, linhas de navegação e ferrovias, a preços liberados ou tabelados, conforme

a região do país. Esta regulamentação é efetuada pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), que é uma autarquia integrante da administração pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia.

A ANP tem por finalidade promover a regulação, contratação e fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, de acordo com o estabelecido na Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, regulamentada pelo Decreto nº 2.455, de 14 de janeiro de 1998. Dentre suas compe-

tências se destacam as atividades relativas às políticas de preço dos derivados e tudo que diz respeito à normatização das características dos derivados colocados no mercado, e ressalta que um sistema de distribuição eficiente é necessário para que se consiga atender as demandas.

### 2.3 LOGÍSTICA

A logística é o desejo de compra e entrega efetiva dos produtos e/ou serviços e, juntamente com a qualidade e o custo, tende a levar qualquer empresa a ter um diferencial competitivo perante os clientes.

#### 2.3.1 CONCEITUAÇÃO

Iniciando pela compreensão do que vem a ser logística, Pires (2010, p.14) afirma que ela é “o trabalho requerido para remover e posicionar estoque na extensão de uma cadeia de suprimentos”.

Percebida como um processo, ela agrega valor pelo correto posicionamento dos estoques no espaço e no tempo (CAI et al., 2009). É, também, uma combinação de gestão de pedidos, estoques, transporte, armazenamento, manuseio de materiais e embalagens dispostos em uma rede de utilidades. Embora o propósito da logística permaneça essencialmente o mesmo ao longo de décadas, a forma como é executada tem mudado radicalmente (PIRES, 2009).

Em uma perspectiva genérica, grande parte dos créditos por estas mudanças pode ser associada ao emprego de computadores e

dos sistemas que são executados por eles (AGNDAL e NILSSON, 2008).

Corroborando para o entendimento da logística recorremos aos autores Bowersox e Closs (2010), que afirmam que a logística integra informações e materiais, desde a matéria-prima até o produto acabado, na busca de agregar valor ao produto e gerar satisfação dos clientes. Além disso, a logística integra a produção e o marketing, sendo seu objetivo fornecer produtos e serviços no lugar onde são necessários, no tempo em que são desejados, com o menor custo possível.

Uma logística bem estruturada oferece uma série de vantagens para as empresas. Inegavelmente, essa é uma ferramenta importante para as estratégias da empresa, pois reflete nos resultados de custos, permite aumentar a quantidade de vendas e oferece diferentes níveis de serviços aos clientes.

Segundo Novaes (2007), é possível conceituar logística adotando a definição do Council of Supply Chain Management, que define a logística como o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, como o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Para Bowersox e Closs (2010), em termos de projeto e gerenciamento de sistemas logísticos, cada empresa deve atingir,

simultaneamente, pelo menos seis objetivos diferentes:

**A. Resposta Rápida:** Atendimento breve e cumprimento de prazos pré-estabelecidos;

**B. Variância Mínima:** Cultura do produto/serviço padronizado ou sem variações;

**C. Estoque Mínimo:** Uso de estoques apenas em situações de emergência;

**D. Consolidação da Movimentação:** Aperfeiçoar os processo e torná-los sólidos e competitivos;

**E. Qualidade:** Preocupação se o produto/serviço atende os parâmetros exigidos e encomendados pelo cliente;

**F. Apoio ao Ciclo de Vida:** Estender o ciclo de vida do produto/serviço.

A vantagem competitiva que a logística adiciona a este contexto resulta da melhora do desempenho das transações relacionadas às atividades de transporte, operações, estoque, informações e atividades especiais, como a logística reversa (SARI, 2008).

Pires (2009) afirma que na logística algumas atividades são consideradas primárias porque, ou elas contribuem com a maior parcela do custo total ou elas são essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa Logística.

### 2.3.2 LOGÍSTICA E TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS

Para Leal Jr. (2006) o transporte de combustíveis feito pelas rodovias apresenta grandes riscos de ocorrência de acidentes e contaminações ao meio ambiente. Também nessa perspectiva Lieggio Jr. (2008) pontua que, mesmo com a rigorosa legislação existente para o transporte dos produtos perigosos e as leis que visam proteção do meio ambiente, os acidentes ainda continuam ocorrendo.

A ocorrência de acidentes envolvendo produtos perigosos revela a necessidade do envolvimento das empresas e dos órgãos públicos para o seu enfrentamento. Leal Jr. (2006) destaca o comprometimento das empresas no transporte de cargas perigosas, pois 60% dessa frota possui menos de cinco anos.

Lieggio Jr.(2008) e Transpetro (2010) salientam que o transporte da produção de produtos petroquímicos das refinarias de petróleo é feito, principalmente, pelo modal rodoviário. Com esse cenário os acidentes e desastres ambientais em rodovias estão no topo das estatísticas, e o estado de São Paulo é o que apresenta o maior índice de sinistros ambientais no país com 53,7% das ocorrências (CETESB, 2009).

Afirma Leal Jr. (2006) que vários fatores, como as péssimas condições das estradas, fatores climáticos, roubos de cargas e a falta de conhecimento sobre os riscos que as cargas perigosas representam, tanto para

os motoristas como para os demais veículos que trafegam nas estradas, contribuem para aumentar o número de acidentes.

Outro motivo destacado é a falta de conhecimento, por parte dos usuários das estradas, sobre as placas de identificação que servem para diferenciar os produtos transportados pelos caminhões e orientar quanto ao grau de risco.

## 2.4 ROTEIRIZAÇÃO

A roteirização de veículos consiste em definir rotas para os veículos que minimizem o custo e tempo total de atendimento, cada uma iniciando e terminando no depósito ou na base dos veículos, assegurando que cada ponto seja visitado e que a rota não exceda a capacidade do veículo que a atende.

### 2.4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O sistema de gestão é uma definição ampla em um centro articulador de decisões de diferente amplitude (estratégia, mercados, estrutura, organização do trabalho e tecnologia) e contempla desde a visão de futuro da empresa e seu planejamento estratégico até decisões de caráter operacional.

O uso de novas tecnologias de análise e gerenciamento de informações se mostra uma opção viável do ponto de vista estratégico e econômico da empresa. Na perspectiva do mercado atendido trata-se de analisar o papel da (TI) no atendimento das necessidades dos clientes. Quanto

maior a complexidade logística dos clientes, maior a necessidade de aplicações da tecnologia da Informação. (BOWERSOX; CLOSS, 2010).

Atualmente uma ferramenta que ganha destaque nas empresas transportadoras que buscam aumento de eficiência operacional e redução de custos é a roteirização.

Visualizando estas oportunidades de negócio, a transportadora de combustíveis líquidos adota estratégias com o propósito de reduzir custos e assegurar a eficiência no processo de distribuição.

No mundo competitivo a qualidade da prestação de serviços é cada vez mais elevada e, dentro do contexto de transporte, representa um grande desafio de eficiência. Por sua natureza de distribuição espacial, que gera dificuldades de planejamento e controle, a área tem sido relegada a um segundo plano.

Roteirização de veículos, cujo termo equivalente em inglês é routing, segundo Cunha (2000) é utilizado para mencionar o processo de determinação de um ou mais roteiros ou sequências de paradas a serem cumpridos por veículos de uma frota tendo como objetivo visitar um conjunto de pontos geograficamente dispersos, em locais pré-determinados, que necessitam de atendimento.

A roteirização, para Ballou (2009), pode ser definida como o processo logístico que tem por fim buscar a melhoria nos trajetos

que um veículo deve percorrer, geralmente com o objetivo de minimizar o tempo ou à distância, um dos mais eficientes meios para reduzir os custos e proporcionar melhorias na prestação dos serviços de forma a reduzir o tempo de transporte e cumprir as metas previstas no processo.

Dentro de uma visão mais restrita, Novaes (2007) conceitua a roteirização como o processo de definição de roteiros, ou itinerários, onde a determinação do melhor caminho é matematicamente exata, objetivando a minimização das distâncias percorridas, do tempo despendido e do custo das operações, onde a metodologia consiste na avaliação de roteamento e na análise da frota. E enfatiza que a roteirização de veículos é uma ferramenta de apoio para a decisão na solução da distribuição de carga, de uma ou mais bases de apoio, para um conjunto de clientes.

Ela tem como principal característica gerenciar essas operações eficientemente, com o propósito de reduzir os custos das operações, minimizar o tempo despendido entre os pontos e assim assegurar as coletas e entregas.

De acordo com o IBP (2016), um fator que compromete a distribuição de combustíveis líquidos quanto ao prazo de entrega são os congestionamentos, comum em grandes centros urbanos. Como observa-se na região Metropolitana de Campinas – RMC.

### 3 A REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS – RMC

De acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE (2016), a Região Metropolitana de Campinas – RMC foi criada pela lei complementar estadual, número 870 datada de 19 de junho de 2000. A RMC é constituída por 20 municípios paulistas. Sendo eles: Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Santo Antonio de Posse, Holambra, Jaguariúna, Pedreira, Valinhos, Vinhedo, Itatiba, Morungaba, Paulínia, Cosmópolis, Campinas, Indaiatuba, Americana, Nova Odessa, Sumaré, Hortolândia, Monte Mor e Santa Bárbara d’ Oeste.

A região é uma das mais dinâmicas no cenário econômico brasileiro e representa 1,8% do PIB (produto interno bruto) nacional e 7,81% do PIB paulista, concentrando 105,3 bilhões de reais, para uma população de 3.132.000 habitantes, representando uma renda per capita superior a R\$ 33.620,00. Sendo superior à média estadual e nacional, fato que contribui para que o Índice de Desenvolvimento Humano na região ser o melhor entre as regiões metropolitanas do Brasil.

Ainda de acordo com o SEADE (2016), a região metropolitana de Campinas vem consolidando em uma importante posição econômica nos níveis estadual e nacional. Pois comporta um parque industrial abrangente, diversificado e composto por segmentos de natureza complementar. Possui uma estrutura agrícola e agroindustrial bastante signi-

ficativa e desempenha atividades terciárias de expressiva especialização.

Destaca-se ainda pela presença de centros inovadores no campo das pesquisas científica e tecnológica, bem como do Aeroporto de Viracopos – o segundo maior terminal aéreo de cargas do País, localizado no município de Campinas. A RMC concentra o Polo Têxtil nacional, sendo responsável por 85% da produção de tecidos no país, e conta com a REPLAN, maior refinaria da Petrobras em produção de combustíveis líquidos.

A Refinaria de Paulínia (REPLAN) é localizada na cidade de Paulínia/SP, em uma localização estratégica rodeada por rodovias com boa ou excelente pavimentação o que facilita o escoamento da produção por modal rodoviário.

A Replan tem capacidade de processamento de 66 mil m<sup>3</sup>/dia de petróleo, o equivalente a 415 mil barris. Sua produção corresponde a 20% de todo o refino de petróleo no Brasil, processando 80% de petróleo nacional. A refinaria produz diversos produtos, como aguarrás, asfalto, coque, querosene e principalmente combustíveis fósseis (gasolina e diesel).

Devido ao crescimento contínuo do mercado nacional de combustíveis líquidos nos anos de 2000 a 2013, houve neste período forte investimento em novas tecnologias, o que possibilitou aumento da produção, e a introdução de novos produtos menos poluentes. O diesel S10 (com 10 PPM - partes por milhão - de

enxofre) foi o marco deste processo, vindo de encontro com a perspectiva ambiental adotada pela empresa (PETROBRAS, 2016).

Ainda de acordo com a Petrobras (2016), a Replan escoa sua produção para diversos pontos do País, abastecendo as regiões Centro-Oeste, nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal. Na região Norte, atendendo os Estados de Rondônia, Acre e Tocantins. E na Região Sudeste onde concentra 55% de seu mercado atendendo todo o Estado de São Paulo e o triângulo Mineiro. Destaca-se o abastecimento de toda a Região Metropolitana de Campinas e demais cidades próximas à Refinaria, o sistema de distribuição por meio de caminhões tanque.

### 3.1 CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS NA RMC

Dados da Secretária de Energia do Estado de São Paulo (2016) relatam que o consumo de combustíveis na região metropolitana de Campinas compreende 8% de todo o volume nacional. Este montante representou no ano de 2015, um volume comercializado nos municípios da região superior a 52 bilhões de litros.

Para atender esse volume o processo de distribuição, se inicia com a coleta dos combustíveis líquidos no pool de distribuição localizada na Replan na cidade de Paulínia/SP, e termina com a entrega dos combustíveis líquidos nos postos da rede de abastecimento situados na RMC.

Segundo a ANP, em junho de 2016, do total de 944 postos de combustíveis instalados na RMC, a distribuidora "Y" atende com exclusividade 193 estabelecimentos. Ou seja, 20,44% do total de postos da região, o que corresponde ao volume de 14,22 bilhões de litros de combustíveis somente no ano de 2015.

Ainda segundo a ANP, devido à crise econômica e política que o país atravessa nos últimos anos (2014, 2015 e 2016), nota-se uma retração no mercado de combustíveis na região de 5,03%. Para atender a demanda de escoamento a distribuidora "Y", mantém contrato com quatro empresas transportadoras. E dentre estas, a transportadora "X" objeto da presente pesquisa.

## 4 ESTUDO DE CASO: EMPRESA TRANSPORTADORA DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS

É oportuno ressaltar que as informações aqui disponibilizadas, foram fornecidas por um dos diretores da empresa, que solicitou que seu nome assim como o nome da empresa e seu cliente, fosse mantido em sigilo.

A transportadora "X" pertence a um grupo empresarial atuante no transporte e distribuição de combustíveis líquidos, que é composto por unidades, espalhadas pelas regiões Sudeste, e na Região Centro-Oeste do país.

A unidade localizada em Paulínia/SP é entre todas as unidades do grupo a que apresenta maior faturamento, e volume transportado, e por essa razão esta filial, será utilizado no presente estudo de caso.

A empresa transportadora utiliza-se de uma frota que desde o final de Dezembro de 2013, se mantém inalterada, (embora observa-se a substituição de veículos), sendo composta de 102 equipamentos, sendo eles:

\_ 21 Caminhões-tanque: (Com capacidade de 15 a 22 mil litros).

\_ 57 Bitrem: (Com capacidade de 38 a 44 mil litros).

\_ 24 Super Bitrem: (Com capacidade de 62 mil litros).

Com o intuito de aumentar sua participação no transporte de combustíveis líquidos, a transportadora "X", investiu no ano de 2013, em um sistema de roteirização integrando as cidades da RMC atendidas por seu principal cliente (distribuidora "Y"). A cidade de Artur Nogueira, não possui postos revendedores atendidos pela distribuidora "Y".

Assim, a empresa transportadora "X" definiu um rotograma subdividindo as dezenove cidades restantes que compõem a região metropolitana de Campinas em quatro áreas de atendimento, denominadas de A1, A2, A3 e A4. Sendo estas compostas respectivamente pelas cidades:

\_ A1: Engenheiro Coelho, Santo Antonio de Posse, Holambra, Jaguariúna e Pedreira.

\_ A2: Valinhos, Vinhedo, Itatiba e Morungaba.

\_ A3: Paulínia, Cosmópolis, Campinas e Indaiatuba.

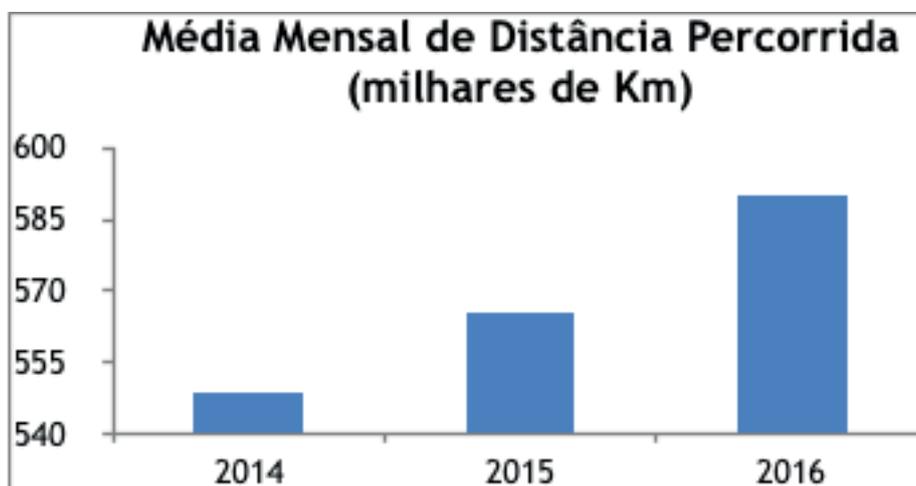
\_ A4: Americana, Nova Odessa, Sumaré, Hortolândia, Monte Mor e Santa Bárbara d'Oeste.

Por se tratar de uma operação de prestação de serviço, os rendimentos da transportadora são proporcionais à quantidade de entregas realizadas e a distância total percorrida no período por volume transportado.

Assim sendo para verificar se a adoção da roteirização por esta transportadora resultou em melhorias serão avaliados os indicadores de volume médio mensal transportado, após a implantação da roteirização. O período compreendido de análise será restrito aos meses de Janeiro de 2014 à Junho de 2016.

Levantamento realizado no banco de dados da empresa indica uma evolução na distância percorrida pela frota da empresa, sendo observado que a distância mensal média percorrida no ano de 2014 foi de 548.841 km, em 2015 foi de 565.602 km e nos seis primeiros meses de 2016 foi de 590.274 km. Representando uma evolução de 7,54%. Como pode ser observado na figura 2.

**Figura 2** - Distância média mensal percorrida pela frota em milhares de Quilômetros



Fonte: Empresa Transportadora "X" – Adaptado pelo autor

Outro fato que pode ser observado em análise documental no banco de dados da empresa que em períodos anteriores ao ano de 2014, que em um mesmo dia a transportadora realiza mais de uma visita ao mesmo cliente o que elevava seus custos.

Fato este que foi reduzido em mais de 90%, após a implantação da roteirização.

A seguir temos a representação dos custos de uma viagem de Paulínia a Itatiba que a distância de deslocamento no percurso

de ida e volta é de 124 km. O veículo utilizado é modelo bitrem com capacidade de 45.000 litros. Figura 3.

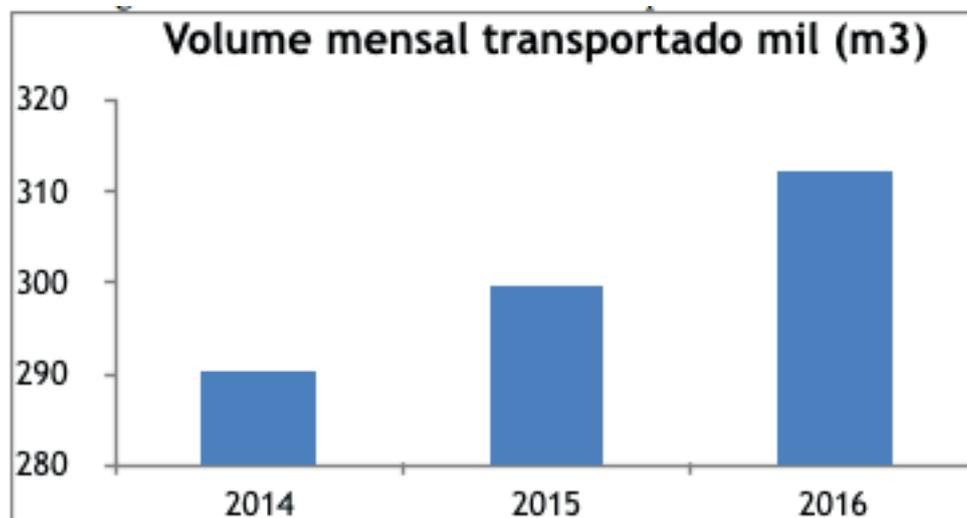
**Figura 3** - Custos de viagem Paulínia X Itatiba com equipamento: Bitrem 42.000 litros

Item	R\$
Óleo diesel	173,60
Pedágio	41,60
Pneu	64,14
Manutenção	34,25
Depreciação Equipamento	23,30
Documentação / Licenças	25,50
Seguro e Rastreamento	54,38
Mão de Obra	121,86
Outras Despesas	8,57
<b>Total</b>	<b>547,20</b>

Fonte: Empresa Transportadora "X" - Adaptado pelo autor

O volume de escoamento registrou aumento significativo no volume médio mensal transportado em metros cúbicos. No ano de 2014 o volume médio mensal transportado foi de 290.23, em 2015 foi de 299.71, e nos seis primeiros meses de 2016 foi de 312.27. Representando um aumento de 7,6% na efetividade do uso do equipamento. Como pode ser observado na figura 4.

**Figura 4** - Média de volume mensal transportado em mil m3



Fonte: Empresa Transportadora "X" - Adaptado pelo autor

Nos anos de 2014, 2015, 2016 e no primeiro semestre de 2017, dentre as quatro transportadoras que prestam serviço à distribuidora "Y", a transportadora "X", foi que apresentou maior evolução no período. Comprovando que o benefício da implantação da roteirização é evidente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou que a roteirização, é uma ferramenta eficaz, proporcionando a melhoria na eficiência operacional, de uma transportadora de combustíveis líquidos. Observa-se que a adoção da roteirização

nas entregas possibilitou a empresa transportadora expandir seus negócios e aumentar a sua participação junto à distribuidora "Y".

A distância percorrida e o volume transportado apresentam ganhos de 7,54% e 7,6% respectivamente. O resultado ainda é mais expressivo se considerarmos que neste período, o país atravessa uma crise política e econômica, e que a retração no mercado de combustíveis nos anos de 2015 e 2016 na RMC, superam 5%.

A implantação da roteirização possibilitou a adequação das atividades de modo a reduzir custos sem comprometer o atendimento ao cliente. E auxiliou na economia da empresa, evitando viagens desnecessárias.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1]. AGNDAL, Henrik; NILSSON, Ulf . Supply chain decision-making supported by an open books policy. **Int. J. Production Economics**, Elsevier, v.116, p.154-167, 2008.
- [2]. ANP. Disponível em: <http://www.anp.gov.br> . Acesso em: 16.09.2016.
- [3]. ARAÚJO, E. R. ; GOMES, L. F. A. M. **Fatores críticos de sucesso no setor de distribuição de combustíveis:** a percepção das empresas distribuidoras. Rio de Janeiro, 38 (5): 729-749, set . /out . 2005.
- [4]. BALLOU, R. H. **Logística empresarial:** transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2009.
- [5].\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial .** 5 ed (reimpressão). São Paulo: Bookman, 2010.
- [6]. BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial, o processo de integração da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Atlas, 2010.
- [7]. CAI, J., LIU X., XIAO Z., LIU J. Improving supply chain performance management: a systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. **Decision Support Systems**, 2009, v. 46, p.512-521.
- [8]. CAMARGO JR., João B. de. **Sistematização de projetos de implementação de outsourcing de processos logísticos.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas, Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, 2010.
- [9]. CETESB. **Relatório 2011.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia>. Acesso em: 15/08/2011.
- [10]. CITTADIN, A.; ZILLI, G.; SORATTO, K. A. D. L. Proposta de reestruturação e gerenciamento logístico das atividades que compõem a cadeia de valor de uma empresa do segmento de transportador revendedor retalhista (TRR). **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências**

**Contábeis da UERJ.** Rio de Janeiro, v.15, n.3, p.2-18, set. /dez., 2010.

[11]. COTTA, C. E. G.; DALTO, E. J. Aliança estratégica no canal de marketing: o caso ALE Combustíveis S.A. **Produção**, v.20, n.2, abr. / jun. 2010, p.160-171.

[12]. CUNHA, C. B. Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais. **Transportes**, v.8, n.2, p.51-74. Rio de Janeiro, 2000.

[13]. IBP. Disponível em: <http://www.ibp.org.br/> Acesso em: 16.09.2016.

[14]. KOTLER, P. **Princípios de marketing.** 9.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

[15]. LAMBERT, Douglas M. **Supply chain management: processes, partnerships, performance.** 2 ed. Sarasota: Supply Chain Management Institute, 2006.

[16]. LEAL JR., I. C. **Métodos de Escolha Modal para Transporte de Produtos Perigosos com Base em Medidas de Coeficiência.** Tese (Doutorado). Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de engenharia – UFRJ. Rio de Janeiro, 2010.

[17].\_\_\_\_\_. C. O transporte rodoviário de produtos perigosos e os seus impactos no meio ambiente. **XII SIMPEP.** Bauru, 6 a 08-11-2006.

[18]. LEME, Sueli Mançaneres. **Diretrizes metodológicas para elaboração e apresentação gráfica do trabalho final de**

**conclusão para o Mestrado Profissional em Administração da UNIMEP.** Piracicaba: UNIMEP, 2013.

[19]. LIEGGIO JR., M. **Transporte rodoviário de produtos perigosos: proposta de metodologia para escolha de empresas de transporte com enfoque em gerenciamento de riscos.** 2008. Dissertação (Mestrado em Transportes). Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

[20]. MALIGO, C. **Modelo para simulação da operação de carregamento de caminhões- tanque em uma base de distribuição de combustíveis automotivos.** Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

[21]. NOGEIRA NETO, M. S.; SACOMANO, J. B. O fluxo de informações em cadeia de suprimentos: prospecção em dois grupos de empresas. **Revista de Administração da UNIMEP**, v.8, n.1. Piracicaba, 2010.

[22]. NOVAES, Antônio G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** 10ª Reimpressão. Rio de Janeiro, 2007

[23]. OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas.** 16 ed. São Paulo: Atlas, 2006. 87 p.

[24]. PETROBRAS: Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/> Acesso em 16.09.2016

**[25].** PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos** (*Supply Chain Management*): conceitos, estratégias, práticas e casos. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

**[26].** RIBAS, Gabriela. **Modelo de programação estocástica para o planejamento estratégico da cadeia integrada de petróleo.** Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.

**[27].** SEADE. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/> Acesso em 16.09.2016

**[28].** SECRETÁRIA DE ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/> Acesso em 16.09.2016

**[29].** SCHOENHERR, T. Outsourcing decisions in global supply chains: an exploratory multi-country survey. **International Journal of Production Research**, 2010.

**[30].** TRANSPETRO, 2016. **Informações gerais sobre a empresa.** Disponível em: <http://www.transpetro.com.br>. Acesso em: 15.09.2016



# PROCESSO OPERACIONAL DE COLETAS E ENTREGAS DE CARGAS FRACIONADAS EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTES LOCALIZADA NA CIDADE DE CRICIÚMA-SC.

---

**Maiara Prudêncio Costa**  
**Michele Domingos Schneider**  
**Julio César Zilli**  
**Adriana Carvalho Pinto Vieira**  
**Patricia de Sá Freire**

## RESUMO

O ramo do transporte tem sido assolado, nesse período de crise em que o país se encontra. No transporte de cargas rodoviárias, que é o ramo da empresa em estudo, houve muitos casos de demissões, principalmente o desligamento de trabalhadores autônomos. Por esse motivo o transporte de cargas apresentou declínio nos últimos anos, no Brasil. Esse estudo tem como principal objetivo descrever o processo operacional de coletas e entregas de uma empresa de transporte de cargas fracionadas localizada em Criciúma SC. A empresa possui uma própria identidade e conta com 21 colaboradores e 14 filiais espalhadas pelo Brasil. A metodologia utilizada para obtenção dos resultados, fez uso de análise documental, pesquisa descritiva, bibliográfica e estudo de caso, com observação participante. Utilizou-se de dados primários e secundários. A pesquisa é essencialmente qualitativa. Após análise dos dados obtidos, foram identificadas algumas restrições no processo operacional envolvendo os processos de recebimento, armazenagem, expedição e organização dos arquivos. As restrições encontradas foram à falta de colaboradores para desenvolver as atividades, espaço para a armazenagem inadequado para a realização das operações e movimentação da empresa e a ineficiência na organização dos arquivos e documentos da empresa. Por meio desse estudo foram sinalizados esses problemas e apresentados sugestões de melhorias, para um melhor desenvolvimento de todo esse processo operacional implantado da empresa.

### Palavras-chave

Organização, Armazenagem, Processos logísticos.

## 1. INTRODUÇÃO

Logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que projeta, programa e controla o eficiente fluxo de estocagem de bens, serviços e informações, que estão ligadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, procurando sempre seguir com o solicitado pelos consumidores (CAVANHA FILHO, 2001).

Para Novaes (2007), a logística assume um papel muito importante no processo de disseminação da informação. Se bem estruturada e equacionada pode ajudar a organização, quando mal formulada pode prejudicar todos os esforços investidos. A logística significa para as organizações, o setor que concede condições práticas para a realização das metas definidas.

No que se refere ao setor de transporte no Brasil, uma das limitações observadas é a sua estrutura organizacional. De acordo com a CNT (Confederação Nacional do Transporte) somente o transporte terrestre perdeu 20,8 mil trabalhadores nos dois primeiros meses de 2015, resultado direto do enfraquecimento da atividade econômica. A demanda pelos serviços do segmento caiu 9,6% nesse período. No acumulado de 12 meses, a diminuição chega a 10,4%. Em 2015, foram 53,4 mil demissões (CNT, 2015).

As formas mais utilizadas nos transportes foram definidas pelas siglas FTL (full truck load) que são chamadas de lotação completa, ou melhor, entendida como

cargas fechadas e TLL (less than truck load) que são conhecidas como cargas fracionadas. Quando se trata de carga fracionada, existe toda uma operação até chegar ao consumidor final, que se inicia com a coleta do material, passando pelos processos de descarga, transferência do material até a cidade destino. Posteriormente, tem-se a triagem do material e pôr fim a distribuição local com a entrega da mercadoria ao cliente final (NOVAES, 2007).

Diante desse contexto a pesquisa apresenta o processo operacional em uma empresa do ramo de transporte, localizada em Criciúma- SC, com objetivo de descrever o processo operacional da coleta e entrega de uma empresa de transportes de cargas fracionadas localizada na cidade de Criciúma-SC.

O estudo realizado é importante para a empresa, pois irá contribuir para o seu desenvolvimento provendo a organização com melhorias na parte logística, de forma que a empresa forneça melhores serviços aos clientes e se torne mais conhecida no mercado.

Com essa pesquisa a empresa terá condições de perceber as oportunidades e dificuldades em sua logística interna, e logo elaborar estratégias para melhorar todo o processo operacional dentro da organização.

## 2. ADMINISTRAÇÃO DE DEPÓSITOS

Rodrigues (2003) apresenta em seu artigo

que a definição de CD (Centro de Distribuição) é uma configuração regional, que armazena todas as cargas recebidas até a expedição da mesma. Neste centro de distribuição há vários materiais, de vários fornecedores. A definição de CD é um conceito moderno na qual substituiu o termo de galpão ou almoxarifados, estes termos não são mais usados dentro do sistema logístico.

Cada organização possui uma definição diferenciada sobre canais de distribuição. Porém todas as empresas precisam compreender que alguns fatores são essenciais na organização desses canais. A rápida disponibilidade das mercadorias, garantir um nível de serviço qualificado com informações rápidas (NOVAES, 2007).

A distribuição é a última fase dentro de todo o processo logístico existente de uma organização. É nesta etapa que o produto se encontra pronto para ser entregue ao cliente final. A distribuição representa para as organizações um impacto significativo em relação os custos. Esta etapa é ligada diretamente ao prazo de entrega e o controle, bem como a velocidade de todo esse processo (CAMPOS, 2009; MARTINS, 2009).

O que antecede esta etapa serão explanadas na sequência, pois também são operações que estão envolvidas em todo o processo operacional da empresa, tais como: recepção, armazenagem, estoque e expedição.

## 2.1 RECEPÇÃO

Moura (2012) menciona que o processamento de recepção envolve o controle e programação de entregas, estocagem especial, avaliação e proteção do material, se o mesmo está em perfeito estado e a localização do estoque existente, evitar demoras, planejar a localização para facilitar a descarga.

A avaliação e proteção do material contra avarias é fundamental e deve ser observada na recepção de todas as mercadorias, o primeiro item a que precisa ser observado são as embalagens. (MOURA, 2012).

Para Campos (2009) e Martins (2009) o setor de recebimento de uma empresa deve ser envolvido por alguns elementos na qual são primordiais para o andamento positivo do setor. O espaço físico, que envolve a parte relacionado ao espaço. A disponibilidade do espaço precisa existir para melhor movimentação. Recursos de informática, que são ferramentas de que envolve toda a comunicação que a organização precisa apresentar. Equipamento de carga e descarga para melhorar o andamento das atividades dentro do depósito, diminuindo os atrasos. Pessoas na qual são qualificadas que exerçam mais de uma função dentro da empresa. Procedimentos na qual possibilita os colaboradores uma certa autonomia em alguma decisão quando necessário.

### 2.2 ARMAZENAGEM

A armazenagem é a designação que inclui todas as atividades de um local em um determinado tempo até o material ser distribuído. É uma atividade que também se diz respeito à estocagem e a distribuição dos produtos acabados, onde ficam armazenados dentro das fábricas ou armazém, para na sequência seguir com o procedimento de entrega (MOURA 2012).

A finalidade da armazenagem é guardar as matérias primas e os produtos acabados e funciona como um ciclo produtivo e distributivo. Suas funções não se limitam ao simples recebimento a conservação e logo a expedição do material, elas também inclui tarefas do tipo administrativo e contábil. Os objetivos da armazenagem são de maximizar o espaço, equipamentos e pessoas. Ela consiste em receber, estocá-las e logo retirá-las para expedir ao cliente (MOURA, 2012).

Martins (2009) menciona que a armazenagem apresenta em sua forma a organização dos espaços, com objetivo de facilitar os acessos de entrada e saída de equipamentos e a movimentação de carga para o transporte. E possibilita uma melhor organização nas operações logísticas. Este método de organização é voltado para uma melhor condição de trabalho, com vistas a acelerar o ritmo das atividades, além disso, diminui os riscos de acidentes e desgastes dos equipamentos (AURÉLIO, 1993).

Russo (2013) destaca a importância da seleção de equipamentos usados para a

movimentação dos materiais nas organizações. Esses equipamentos são usados para facilitar todo o processo de armazenagem. Os equipamentos mais usados são os paletes, caçambas que servem como recipientes de coletas, paleteiras elétrica que são usadas para calcular corretamente os pesos dos volumes, empilhadeiras que servem para movimentar os produtos nas alturas.

### 2.3 EXPEDIÇÃO

A expedição é a última fase dentro de um ciclo operacional, é nessa parte que os produtos são direcionados e embarcados aos consumidores ou a fábrica que usará o material. Todo esse procedimento relacionado a expedição precisa ser bem eficiente, pois se for desenvolvido de forma incorreta gera ineficiência, tendo em vista a consequência o aumento dos custos. Para desenvolver a atividade de expedição é necessário um planejamento que envolva a quantidade certo do material a ser expedido, peso e volume, distância a ser percorrida, e o mais importante, a data que a entrega precisa ser finalizada (MOURA,2012).

Moura (2012) afirma que dentro de um processo de expedição o planejamento de todo esse processo precisa estar presente, tendo em vista que o mais importante desse processo é a entrega ao cliente ou ao consumidor final. Para isso é importante definirmos um roteiro na qual proporcionará agilidade no procedimento final.

Barreto, Juliana (2005) comenta que o setor

da logística considera a realização de qualquer atividade envolvida dentro de um processo operacional sem nenhum erro ou divergência. O cuidado com a mercadoria desde a origem até o a expedição para o cliente final devem ser realizadas sem nenhum erro, isso para garantir a satisfação do cliente. Ao expedir o material ao cliente, é necessário atenção, pois quaisquer danos causados a empresa terá prejuízo.

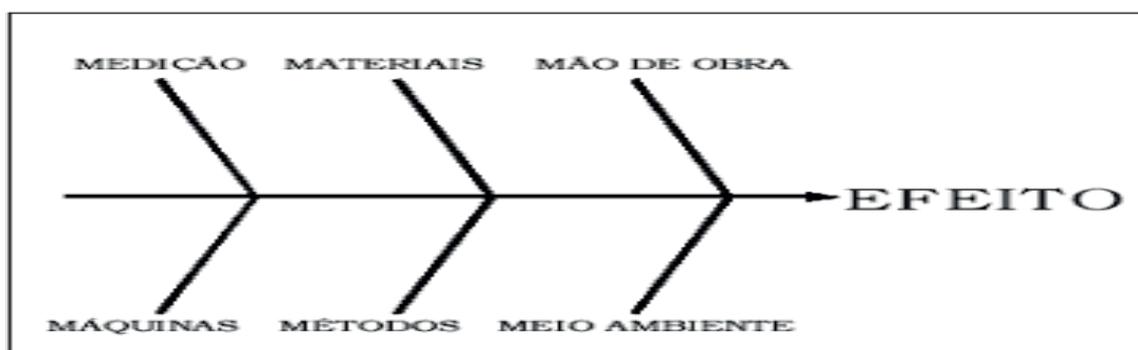
Pereira (2013) afirma que a expedição dentro de uma organização é um dos últimos processos no âmbito operacional. É nesse setor que os problemas são melhores identificados, bem como a facilidade de apontar os pontos fracos dentro

desse processo. Esse processo antecede o transporte, portanto a responsabilidade no transporte dos produtos acabados também é de extrema importância.

## 2.4 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

Essa técnica do Diagrama de Causa – Efeito foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa no Japão em 1950. Uma ferramenta semelhante a de uma espinha de peixe como mostra na figura 1 que apresenta um fluxo logístico. Com essa ferramenta é possível identificar restrições nos processos (ISHIKAWA, 1993).

**Figura 1** - Espinha de Peixe



A relação entre as causas e efeitos deve existir, por meio desses é possível identificar fatores negativos dentro de uma organização, bem como estabelecer métodos para mudanças. Quando uma empresa é apta dessa ferramenta espinha de peixe as mudanças ficam claras dentro da organização. Essa ferramenta é conhecida mundialmente pelos relacionamentos diretos que se tem em uma empresa (FERROLI, LIBRELOTTO E FERROLI, 2010).

O Diagrama de Causa e Efeito tem o envolvimento de 6 Ms. Os mesmos são chamado de medição, materiais, mão-de-obra, máquinas, métodos e meio ambiente (ISHIKAWA, 1993):

**a)** Medição é o caminho na qual se avalia o processo, dentro do diagrama de causa e efeito ele tem como principal função a medição dos materiais identificando os processos inadequados.

**b)** Materiais são quaisquer materiais que fazem parte do processo, dentro da espinha de peixe o mesmo serve para especificar os mesmos, identificando os materiais inadequados para o uso.

**c)** Mão-de-obra é o envolvimento de material humano no desenvolvimento dos processos, o mesmo serve para identificar se há treinamento entre os colaboradores, se há domínio nas atividades fiscalizando e monitorando a atenção desses colaboradores.

**d)** Máquinas são equipamentos que precisam fazer parte do processo. O mesmo tem como principal função dentro da espinha de peixe identificar quais são inadequados, com mal funcionamento para o processo.

**e)** Métodos são etapas dentro de um processo tanto de fabricação de um produto quanto na prestação de um serviço, dentro da espinha de peixe o método existe para especificar as operações incorretas.

**f)** Meio ambiente é a caracterização do local onde se realiza o processo. Dentro da espinha de peixe ela tem como principal tarefa identificar se o ambiente está limpo, organizado, com uma ventilação boa ou seja, identificar se o mesmo está propício para o desenvolvimento do processo.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada é descritiva, bibliográfica,

documental e estudo de caso. Foram envolvidos esses procedimentos no presente trabalho, pois são meios de pesquisa mais rápida e econômica, os resultados da pesquisa são imediatos. É documental, pois os dados serão coletados a partir de documentos arquivados que a empresa possui, estudando a empresa conhecendo a situação problema e analisando os objetivos a serem implantados na empresa.

A pesquisa utilizou como objeto de estudo uma empresa do ramo de transportes de carga fracionada, a mesma está localizada na cidade de Criciúma-SC. A organização conta 21 colaboradores incluindo a parte administrativa e operacional da empresa. Sua frota é composta por três veículos próprios e um terceirizado. A empresa está inserida no mercado a cinco anos, em Março de 2011 foi inaugurado a filial em Criciúma.

A fim de atender aos objetivos da pesquisa para este estudo de caso utilizou o público alvo do setor da expedição e recebimento de mercadoria, juntamente com os gestores da empresa.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO INTERNO DA EMPRESA

A empresa em estudo conta com 21 colaboradores, o processo atual da empresa com relação ao processo interno funciona

por meio dos turnos que foram programados, esses turnos foram divididos em diurno e noturno. São dois colaboradores que exercem a função operacional noturna e que trabalham na carga e descarga dos veículos recebidos de outras filiais. Durante e após os descarregamentos e carregamentos, os dois colaboradores operacionais desse turno organizam todo o depósito, de acordo com o possível, pois o local de descarga não apresenta uma disponibilidade e espaço condizente com as mercadorias recebidas e o tempo é curto e impede um melhor acondicionamento desses volumes.

#### **4.1.1 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO**

A equipe que desenvolve a atividade de movimentação conta com equipamentos para poder movimentar os volumes, os mesmos passam manutenção com frequência, pois são muitos utilizados pela empresa. A empresa possui duas paleteiras, um carrinho para a carga e descarga de tambores químicos, uma paleteira balança, cinco gaiolas para a armazenagem de materiais frágeis.

Os equipamentos usados para realizar toda a operação de carga e descarga da empresa são duas paleteiras normais que suportam até 1.500 Kg, além dessa uma paleteira balança que é usada para a conferência dos pesos das mercadorias coletadas e recebidas e também o carrinho de carga e descarga de tambores químicos, os tambores com produtos químicos e

pallets que tem como principais volumes a serem transportados, pois o ramo maior da empresa é o químico e o metalúrgico.

Outro equipamento de movimentação e armazenagem, que a empresa possui são as gaiolas. As gaiolas são utilizadas para proteger os produtos frágeis. A gaiola possui 2,4 m<sup>2</sup> para armazenar os materiais que precisa de maiores cuidados. Dessa forma a empresa evita que ocorra danos e avarias com o material recebido ou coletado, que a partir desse momento está sobre responsabilidade da transportadora.

#### **4.1.2 DOCUMENTOS DE RECEBIMENTO E EXPEDIÇÃO**

Faz parte de todo o processo interno da empresa, a organização de todos os documentos recebidos e expedidos. Os mesmos são chamados de romaneios de entregas e manifestos de cargas.

O romaneio de entregas que são relações expedidas diariamente, o mesmo permite que fiquem armazenados em sistema e quando necessário em arquivos impressos. Esses romaneios são divididos por rotas e veículos, e cada rota possui um motorista e um ajudante. Portanto é de fácil identificação, quando solicitado pelos clientes à informação de sua entrega, pois através da cidade de entrega podemos localizar com facilidade e no mesmo momento passar a informação ao cliente, sempre atualizada.

Estes romaneios são de extrema impor-

tância, pois por meio dele é possível controlar todo o retorno que cada veículo concede a empresa, bem como sua produtividade. Por meio destes romaneios a empresa controla todas as entregas que estão em rotas, sobre responsabilidade da empresa em estudo e de cada motorista para serem finalizadas durante o expediente que se iniciam às 07h30min até às 18h00min, com intervalo das 11h30min até às 13h00min.

Os manifestos de carga servem para controlar todos os volumes expedidos pela empresa em estudo. Esse documento armazena todas as notas fiscais coletadas. O mesmo permite que esse controle seja realizado por filiais separadas, ou seja, por meio desse manifesto, os profissionais da empresa conseguem identificar de forma fácil e com praticidade os destinos de cada uma, bem como as informações de quem está levando, horário de saída e horário de chegada a filial destino.

### 4.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE RECEPÇÃO E EXPEDIÇÃO

O recebimento desses materiais acontece no período noturno. A empresa conta com dois colaboradores para exercerem a função de toda a carga e descarga que acontece nesse período noturno. O recebimento é programado, existindo horários iniciais e finais para a carga e a descarga acontecer, não podendo ultrapassar a liberação do veículo para seguir a outras unidades. Cada unidade libera um veículo

com determinada quantidade de material, assim que descarregado, o veículo é carregado novamente com o material que a empresa em estudo coletou, ou seja, a expedição da mesma.

Durante a descarga do material acontece toda a organização desses materiais na parte interna da empresa, o depósito. O local onde as cargas são armazenadas possui aproximadamente 350 m<sup>2</sup>. O depósito não possui divisórias ou lugares exatos para colocarem as mercadorias, na medida em que são liberadas e conferidas pelos colaboradores da empresa são acomodadas no lugar onde se torna mais fácil o manuseio para o próximo processo que é o carregamento para a entrega final.

Após a descarga, conferência e armazenagem do material recebido, acontece todo o processo de carregamento dos volumes coletados.

A conferência destes volumes recebidos e coletados acontece por meio de etiquetas que são coladas por cada volume, estas etiquetas funcionam como códigos de barras, a empresa possui um aparelho chamado de coletor, que permite coletar qualquer informação do volume

Após as carretas serem descarregadas, carregadas e todo o material conferido e separado acontece todo o processo de documentação e liberação das mesmas. Este procedimento de conferência é realizado diariamente pela empresa.

Com esse procedimento de conferência, o número de mercadorias extraviadas, ou perdidas passa a.

### **4.3 ARMAZENAGENS DOS PRODUTOS RECEBIDOS E EXPEDIDOS**

O procedimento de armazenagem dos volumes recebidos acontece após todo o material ser conferido e separado.

Na medida em quem os volumes são descarregados e conferidos, pela manhã antes de ser relacionado para a entrega o setor operacional diurno separa as notas por rotas e coloca-as na sequência da entrega.

O setor operacional diurno já faz todo o procedimento de carregamento praticista para a entrega no cliente final. O material é organizado em fila, sendo que os últimos volumes serão os primeiros a serem entregues. Esse carregamento acontece de acordo com a rota que o motorista deve fazer, sempre levando em consideração as solicitações dos clientes.

Portanto a empresa não dispõe de ferramentas e frota para concluir todas as entregas, todos os dias. As mercadorias que não forem relacionadas para a entrega ficam armazenadas em um canto do depósito, não tem um lugar fixo, apenas ficam onde não há muito trânsito de pessoas e que não dificulte o acesso dos funcionários.

A armazenagem dos volumes coletados trata-se de algo mais simples, pois estes

seguem para os destinos no mesmo dia em que coletado. Ou seja, esses volumes permanecem no depósito por oito horas apenas. No momento em que as coletas são realizadas, todo aquele processo de etiquetagem acontece. Os volumes já chegam ao depósito pronto, já identificado.

Assim que os veículos chegam à base já são descarregados e todos esses volumes permanecem no centro do depósito. Não possui ordem de armazenagem, aqueles que foram descarregados primeiro é que são acomodados primeiro.

Após o processo de descarga desses volumes coletados, as notas seguem ao setor de faturamento. Esse setor é responsável pela emissão do conhecimento de transporte, assim que emitido todos os documentos, os mesmo são separados por cidade e estados e fica disponível ao operacional noturno para fazer todo o processo operacional de carregamento e conferência dos volumes antes de carregar, procedimentos esses já mencionados acima.

### **4.4 RESTRIÇÕES NO PROCESSO OPERACIONAL**

Ishikawa (1993) afirma que todo o processo operacional deve ser controlado corretamente para que sejam transformados em resultados bons e com efeito positivo para a empresa.

No quadro abaixo serão apresentadas as restrições no processo operacional da

## Logística - Volume 1

empresa em estudo. Estas restrições estão presentes no processo de armazenagem

dos volumes recebidos e coletados e distribuição até a entrega no cliente final.

**Quadro 1-** Restrições no processo operacional

Setor	Restrições Encontradas	Classificação	Desperdício Observado
Recebimento	Local de armazenagem para os volumes recebidos sem identificação.	Meio Ambiente	Tempo e mão-de-obra.
Recebimento	Espaço de armazenagem pequeno para a quantidade de volumes recebidos.	Meio Ambiente	Tempo e mão-de-obra.
Recebimento	Espaço para a descarga, doca, inferior ao tamanho do veículo.	Meio Ambiente	Equipamentos e mão-de-obra.
Recebimento	Volumes de várias regiões misturados	Medida	Tempo e mão-de-obra.
Expedição	Local de armazenagem dos volumes coletados sem identificação	Meio Ambiente	Tempo e mão-de-obra.
Expedição	Espaço insuficiente para o condicionamento das mercadorias coletadas.	Meio Ambiente	Tempo e mão-de-obra.
Expedição	Volumes de várias filiais e estados misturados.	Medida	Tempo e mão-de-obra
Recebimento/ Expedição	Dois colaboradores apenas para exercerem toda a função operacional.	Mão-de-obra	Tempo e desgaste humano.
Distribuição	Pouco equipamento para executar o carregamento.	Método	Tempo e entregas finalizadas.
Distribuição	Espaço físico pequeno para a movimentação de colaboradores com os materiais.	Meio Ambiente	Tempo
Distribuição	Falta de treinamento para os colaboradores em relação ao manuseio das mercadorias	Mão-de-obra	Tempo

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

No quadro apresentado acima mostra 11 problemas na qual foram identificados na empresa. Esses problemas são voltados ao setor operacional envolvendo as principais funções da empresa em estudo que é o recebimento, expedição e a distribuição para a entrega final no cliente.

É possível observar além das descrições dos setores e o problema identificado, também o desperdício ocasionado por esses problemas. Todo o processo operacional de recepção, armazenagem, expedição e documentos de movimentação de mercadorias são realizados somente por dois colaboradores. Esse processo funciona, porém precisa ser executado com mais agilidade. Portanto todo o processo interno é prejudicado devido à demora na execução dessas atividades e a falta de espaço para a armazenagem desses volumes. O autor Moura (2012) comenta que todo o processo de recepção e armazenagem precisa ter o envolvimento de equipamentos, uma equipe de pessoas e espaço na qual proporcionará um serviço mais eficiente. Porém a empresa não é apta disso na qual dificulta toda a operação interna da empresa.

Voltado também ao processo operacional interno da empresa, pode-se citar sobre o sistema de organização dos documentos que não existe na empresa. A falta de organização neste quesito desfavorece a empresa e os superiores da mesma, pois a dificuldade para localizar algum documento se torna evidente e desnecessário quando isso acontece.

Primeiro ponto positivo da empresa em estudo, os equipamentos que a mesma possui são de qualidade e os mesmos estão em manutenção sempre que necessário, ou seja, estão sempre em bom estado para o uso e execução das atividades, porém a quantidade é inferior à necessidade da empresa. Russo (2013) comenta que esses equipamentos servem para aperfeiçoar e facilitar todo o andamento do processo dentro da empresa.

A operação da empresa é o envolvimento do recebimento e a expedição de mercadorias dentro de uma programação formulada e organizada pelos superiores da empresa. Toda essa programação acontece e funciona dentro dessa programação. Todo o procedimento de conferência é diferenciado, a empresa possui ferramentas e materiais disponíveis que diminui o número de mercadorias perdidas. Esse é o segundo ponto positivo para a empresa, pois a organização que visa diminuir ou excluir qualquer custo adicional mantém-se no mercado.

Além de uma elevada organização na programação, o sistema apto pela empresa é de extrema relevância. O sistema abrange informações na qual proporcionam aos clientes esclarecimentos atualizados sobre suas mercadorias. O autor Ballou (2006) comenta que é importante existir na empresa essas informações e as mesmas serem passadas aos clientes, garantindo o reconhecimento dos clientes para com a empresa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O setor de transporte rodoviário vem sendo afetado durante esses últimos anos. Nos anos de 2015 e 2016 houve uma redução muito grande de agregados e autônomos nesse setor. Espera-se que nesse ano de 2017 o crescimento se retome e esse setor passe a apresentar crescimento.

A empresa em estudo apresenta oportunidades de crescimento, e por ser localizada em uma região mais afastada dentro da cidade de Criciúma, oferece oportunidades de empregos para as pessoas que residem próximo dela. A empresa é bem consolidada e no ciclo de vida está em maturidade neste segmento. A mesma possui inúmeras filiais que estão espalhadas pela Brasil oferecendo oportunidades de empregos diretos.

Por meio de estudos realizados foi possível identificar no processo operacional da empresa algumas falhas que podem ser otimizadas e aperfeiçoadas na qual poderão trazer melhores resultados para a empresa.

Foi possível analisar todo o processo operacional desde a chegada da mercadoria até o cliente final. Por meio da descrição de todo esse processo identificaram-se falhas em cada processo executado, bem como os pontos positivos que são desenvolvidos nesse processo.

A busca incessante pelo bom atendimento e satisfação dos clientes faz parte de todo o

processo da empresa em estudo. Portanto problemas foram detectados durante a pesquisa que podem alterar o grau de satisfação nos serviços prestados da empresa para com os clientes. Sendo assim, foi viável a descrição desses problemas. O mesmo inicia-se pelo processo de recebimento, armazenagem e expedição, bem como a organização dos documentos. A falta de mão-de-obra e a falta de espaço torna-se o andamento das atividades de forma mais lenta, muitas vezes ocasionando atraso nas entregas para os clientes.

Os problemas citados são encontrados em muitas organizações, de forma que faz-se necessário ajustes de imediato para não alavancar os prejuízos e problemas. Para uma empresa que busca a satisfação dos clientes, precisa ir a busca de métodos e ferramentas para facilitar todo o andamento do processo operacional.

Desta forma, após a identificação desses problemas, propostas de melhorias foram apresentadas para todo o processo operacional, tais como: Melhor organização no depósito onde ficam armazenados os materiais, bem como o espaço com identificações e divisões que facilitam o andamento do processo. Além disso, melhorar a organização relacionada aos documentos de transportes da empresa, aquisição de novos equipamentos e mão-de-obra.

A descrição do processo operacional bem como o detalhamento desse processo foi realizado pela pesquisadora. Apresentar como funciona o atual processo de arma-

zenagem dos volumes recebidos e coletados e descrever o conceito de todas ferramentas utilizadas pela pesquisadora fez com que a mesma chegasse a um ponto onde tornou-se fácil a visibilidade dos problemas, bem como apresentar sugestões de melhorias que podem ser implantadas na organização em estudo,

Os resultados obtidos por meio da pesquisa foram satisfatórios para o estudo ter um início e um término muito proveitoso. Porém dificuldades foram encontradas durante o desenvolvimento do trabalho, bem como identificar esses problemas já que os gestores que há tanto tempo administram o negócio não identificaram. Esses dados coletados por meio de observação durante todo o processo fez com que a pesquisadora pudesse identificar esses problema em muitos casos de fácil identificação. Porém a parte mais difícil encontrada e que limitou a pesquisadora foi no ato de apresentar sugestões e mostrar o problema que a empresa estava passando e que se de imediato não tomassem ação o problema se agravaria ainda mais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [2]. CAMPOS, Garcia Petrônio; CAMPOS, Renato Paulo: **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais** 3.ed.São

Paulo: Saraiva, 2009.

- [3]. CAVANHA Armando Oscar. **Logística**: novos modelos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

- [4]. CNT- Confederação Nacional Do Transporte, 2016. Disponível Em: <http://www.cnt.org.br/imprensa/noticia/mais-de-25-mil-postos-de-trabalho-sao-fechados-no-setor-de-transporte-em-2016-cnt> (Acesso em: 02 de setembro 2016).

- [5]. DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 1993.

- [6]. FERROLI, Paulo Cesar Machado; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Régis Heitor **Discussão Conceitual dos possíveis desdobramentos dos processos de fabricação de produtos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002\\_TR52\\_0059.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR52_0059.pdf)>. Acesso em: 25 Maio.2017.

- [7]. ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de Qualidade Total**: à maneira japonesa. Rio de Janeiro: Campos, 1993.

- [8]. MARTINS, Garcia Petrônio. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**- 3 Ed, São Paulo: Saraiva,2009.

- [9]. MOURA, Reinaldo Aparecido. **Sistemas e técnicas e armazenagem de materiais**. São Paulo: Ed IMAM, 2012.

- [10]. NOVAES, Antônio Galvão; **Logística E Gerenciamento Da Cadeia De Distri-**

**buição.** Rio De Janeiro: Elsevier, 2007

[11]. RODRIGUES, Gisela Gonzaga; Pizzolato, Nélio Domingues. **Centros De Distribuição: Armazenagem Estratégica.** XXIII Encontro Nac. De Eng. De Produção, V. 23, 2003. Disponível:[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003\\_tr0112\\_0473.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0112_0473.pdf) Acesso Em 18 De Outubro,2016.

[12]. RUSSO, Pires Clovis. **Armazenagem, Controle e Distribuição.** 1 Ed.São Paulo: Intersaberes, 2013.



# PROPOSTA DE ESTUDO DO LAYOUT PARA UMA INDÚSTRIA DE PEÇAS AUTOMOTIVAS

---

**Ana Carla Fernandes Gasques  
Caroline M. Peres  
Marcelo T. Figueiredo  
Marcos V. Boscarol  
Tamires Soares Ferreira**

## RESUMO

A estratégia logística das indústrias é fundamental para que esta se mantenha estável no mercado frente aos avanços tecnológicos e a alta competitividade observada. Nesse contexto, um dos pontos principais é a capacidade que a organização tem para responder com mais rapidez às necessidades dos seus clientes, a qual pode ser obtida a partir da correta organização de seu layout. Assim, diante do exposto, o presente artigo baseia-se em um estudo de caso para readequação de layout interno de uma indústria de peças automotivas. A metodologia é classificada em pesquisa exploratória, revisão bibliográfica e estudo de caso a partir da coleta de dados e observação do layout. Foi possível constatar que a logística interna é muito importante pois é responsável por toda a cadeia de valor e por isso precisa ser cuidadosamente trabalhada dentro das empresas, visto que tem impacto no resultado total das organizações por se tratar dos processos de movimentação, armazenagem, layout da empresa buscando a otimização dos processos e sistema de informações. Esse gerenciamento da logística possibilita o atendimento ao cliente com custos reduzidos. Com um estudo feito com o auxílio do software AutoCad, confeccionou-se uma nova planta baixa da indústria, viabilizando uma melhor logística interna para a empresa.

### Palavras-chave

Logística interna, Readequação de Layout, Indústria de peças de automóveis.

## 1. INTRODUÇÃO

O contexto atual da logística vem passando por grandes transformações. Até há pouco tempo, era considerada como um suporte operacional, com suas funções de transportar, armazenar e disponibilizar bens para os processos de transformação e consumo. Tendo como o principal objetivo prover ao cliente os níveis de satisfação por ele requeridos, com a entrega do produto certo, no lugar certo, no tempo certo, nas condições certas ao menor custo possível (BALLOU, 2010).

A logística interna vem como um processo – chave por contribuir significativamente com os resultados operacionais da empresa (SILVA, 2012) sendo prioritário para o alinhamento com as estratégias alcançando a competitividade desejada.

Nesse contexto, ao analisar a logística interna sob a perspectiva da implantação do layout correto pode auxiliar a organização a ter economia em diversos aspectos dentro da cadeia produtiva. Mantovani *et al.* (2016) afirma que otimizar o layout de um armazém pode gerar diferenciais competitivos e fazer disso um modo de se ter vantagens de mercado. Essa correta estrutura aumenta a eficiência das entregas dos materiais tanto para clientes internos e externos.

Além disso, analisar o layout nas organizações vem ganhando destaque e apresenta importância similar à estratégia de vendas utilizada. Isto deve-se ao fato de que quando a implantação adequada de

layout é desenvolvida, tem-se economias em diversos aspectos, seja devido à distribuição dos equipamentos de trabalho, dos postos de armazenamento ou do recurso humano envolvido (HUDSON; HADDAD, 2014).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho consiste em propor a readequação do layout de uma indústria de peças automotivas de reposição para caminhões a fim de melhorar o trânsito de materiais e também aproveitar o espaço disponível do local. Dentre as áreas da Engenharia de Produção, esta pesquisa tem por agrupamento na grande área Logística e subárea Logística Empresarial.

O artigo está organizado da seguinte forma: na próxima seção encontra-se um breve referencial teórico sobre logística, logística interna e layout. Na seção 3 encontra-se a metodologia adotada, enquanto que na seção 4 encontram-se os resultados obtidos com a aplicação da metodologia proposta. Por fim, as considerações finais e as referências utilizadas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 LOGÍSTICA

As constantes oscilações na economia provocadas por efeitos da globalização ocasionam um aumento na competitividade entre as empresas. Com esse efeito as empresas tendem a se aprimorar a fim de se manter no mercado (ARAUJO, 2016).

Nessa conjuntura a logística vem se mostrando uma alternativa para as empresas manter-se competitivas e ativas. Essa área se mostra uma poderosa ferramenta de gestão, visto que possibilita agilidade nos processos, gerenciamento, armazenamento, movimentação e entrega de produtos acabados e semiacabados, e também na redução de custos de processos e entregas. Assim quando bem aplicada e monitorada, a logística se torna uma ferramenta muito útil para alcançar vantagem competitiva aumentando a capacidade operacional (ARAUJO, 2016).

Conforme Ballou (2004) o sistema da logística é formado por um conjunto de macro atividades que podem ser desmembradas em micro atividades, tratando-se da: logística interna; logística reversa; suprimento físico; e distribuição física. A logística é um método de planejar, implementar e controlar de forma eficiente o fluxo e armazenagem de produtos e materiais, seguido dos serviços e informações, também o objetivo fundamental da logística é atender corretamente o consumidor final (MOURA, 2016).

Conforme Mantovani *et al.* (2016), existem fatores que evidenciam a estratégia logística das indústrias e a capacidade que a organização tem para responder com mais rapidez do que seus concorrentes em relação às necessidades dos seus clientes é uma delas. Moura (2016) diz que logística pode ser as necessidades da empresa e de seus clientes com relação a sua lucratividade e rentabilidade, considerando que os produtos e materiais sejam entregues nas

seguintes condições: na qualidade esperada pelo cliente; com a forma desejada pelo cliente; no custo adequado; com o preço esperado pelo cliente; no local esperado pelo cliente; com prazo correto.

Neste contexto, Ballou (2004) descreve que as atividades logísticas consideradas primárias, direcionadas para os objetivos logísticos são: Transportes: movimenta os produtos por meio dos modais aeroviários, aquaviário, dutoviário, ferroviário, rodoviário e serviço intermodal; Manutenção de estoques: responsável por dois terços dos custos logísticos; Processamento de pedidos: um elemento crítico do tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes.

Dentre vários objetivos da empresa “o profissional de logística empresarial busca sua própria meta funcional que move a empresa em direção a seu objetivo maior. Especificamente, deseja desenvolver um conjunto de atividades logísticas que resultará no maior retorno possível sobre o investimento ao longo do tempo. Há duas dimensões dessa meta: (1) o impacto do projeto do sistema logístico na contribuição para a receita e (2) o custo do projeto do sistema logístico. De forma ideal o profissional de logística deveria saber perfeitamente o quanto de receita adicional deveria ser gerada através de melhorias incrementais na qualidade dos serviços prestados ao cliente. Entretanto, essa receita geralmente não é conhecida com muita exatidão” (BALLOU, 2004)

Para se realizar um planejamento eficaz, é de grande utilidade que se tenha uma

visão dos objetivos da empresa, ter conhecimentos e convicções para mostrar como a empresa pode busca-los, e ter ferramentas que auxiliem a escolher caminhos alternativos de ação. (BALLOU, 2004)

Pode-se dividir a logística em interna e externa. De acordo com Porter (1989) logística interna se define como sendo um conjunto de atividades que abrangem o recebimento, armazenagem, controle de estoques, o manuseio de produtos e a programação de rotas. Ainda segundo Porter (1989), a logística externa aborda atividades de coleta, estocagem e distribuição física para clientes.

Já para Barbosa (2015) a logística pode ser formada por três grandes divisões: 1) Suprimentos: abrange relações entre o fornecedor e a empresa; 2) Produção: é executada inteiramente pela organização em todas as áreas de produção, e seu foco é coordenar as demandas dos clientes; e 3) Distribuição: implica em atividades entre a empresa e o cliente. Uma atividade de apoio é a armazenagem e tem o objetivo de proteger os produtos.

## 2.2 LOGÍSTICA INTERNA

Para Ballou (2004) a movimentação interna dos produtos e de materiais indica o transporte de pequenas quantidades por espaços tidos como pequenos quando em comparação as movimentações de longo curso executadas por transportadoras.

Dentre as várias funções da logística interna, uma que se ressalta é a seleção

da melhor alocação dos produtos, usando os espaços disponíveis da melhor forma otimizada possível, facilitando a localização e acesso dos mesmos, reduzindo dessa forma, o tempo gasto com esta atividade (D'ANDREA; CEZAR; SILVA, 2015).

Segundo D'Andrea, Cezar e Silva (2015) a logística interna tem extrema importância dentro das empresas, responsável por causar um grande impacto nos resultados, sendo uma das áreas mais propícias a melhorias, pelo fato de propor o atendimento direto às expectativas dos clientes, seguindo o cumprimento de prazos estipulados, conseguindo dessa forma realizar a entrega do produto sem danos ou problemas.

A logística interna tem grande influência nos lucros de uma organização, pois é com a sua eficiência que ocorre a minimização dos custos e a melhoria de resultados. (RIBEIRO, 2001). Ela é um fator fundamental para a busca do aumento nas quantidades produzidas dentro de uma indústria (SOUSA, 2012).

A movimentação de materiais insere valor aos produtos, dado que os torna disponíveis quando e onde se fizerem necessários, sendo associadas às atividades de: recebimento, identificação e classificação, conferência, estocagem, separação de pedidos, embalagem, expedição e documento das operações. Assim sendo é necessário pesquisar sistemas de armazenagem que produzam eficiência no abastecimento da produção a um custo menor (CASTILHO, 2013).

Segundo Moura (2016), a movimentação

pode ser notada em qualquer lugar, porém constantemente depende de pequenos esforços. Em muitos casos, e principalmente em indústrias metalúrgicas, a atenção se concentra apenas na máquina que executa a operação. Os esforços para aprimorá-la, dotá-la de dispositivos e requisitos que aumentam seu desempenho é umas das formas de melhorá-las. Também é notado que de todo material movimentado, de 3% a 5% é danificado. Outro fator exposto é o esforço pelos equipamentos mecânicos, que introduz transportadores contínuos, esteiras transportadoras, empilhadeiras, guindastes e contentores.

Neste âmbito, o valor dos itens avariados por uma movimentação inadequada, pode explicar o planejamento e a utilização de sistemas nos equipamentos mecânicos que consigam diminuir esse déficit no processo e controlar melhor a operação logística (CASTILHO,2013).

No que diz respeito a movimentação interna, Castilho (2013) relata que é um sistema conjunto por rotas circulares e serviço de apoio exclusivo. O transporte interno, efeito deste sistema, tem por objetivo distribuir materiais no recebimento e no processo produtivo, assim como suprir as matérias-primas para os fabricantes afim de que cumpram o transporte durante o processo de produção do produto.

Para Castilho (2013) o sistema logístico interno precisa estar em boas condições para que o suporte ao cliente não seja implicado. Assim, é preciso que os relatórios dinâmicos logísticos estejam a dispo-

sição dos executivos para que os quais possam ser modificados de acordo com suas necessidades.

A logística interna no que se refere a materiais e pessoas, está intimamente relacionada com a disposição do arranjo físico. O layout é a disposição de homens, máquinas e materiais que concede ao fluxo adição de materiais e a operação dos equipamentos de circulação maior eficiência para que o depósito de materiais se processe da melhor forma possível (ARAUJO, 2016).

## 2.3 LAYOUT

Paulino (2015) define o layout como a integração do fluxo de materiais, da operação dos equipamentos de movimentação, reunido com características que concede maior produtividade humana, realizado dentro do padrão de economia e rendimento ou apenas o arranjo de homens, máquinas e materiais.

O layout envolve essencialmente as relações entre diversas atividades, o tipo e a quantidade de espaço para cada função e a harmonia destas nele. Para encontrar o layout adequado e o mais eficiente deve-se incluir todas as atividades do setor de estocagem e minimizar o fluxo dos produtos e seus manuseios. (CAMPAROTTI, 2013).

Ainda Camparotti (2013) coloca como foco crucial do arranjo físico a integração entre as áreas produtivas no ambiente interno da organização. Não é apenas uma organização racional dos equipamentos, mas sim, o estudo das circunstâncias de

trabalho do operário, do espaço planejado corretamente, de como evitar movimentos desnecessários, de como a movimentação dos materiais ocorre.

Em resumo, realizando uma correta adequação do layout físico confere-se diversas vantagens para as empresas, redução da movimentação interna de materiais e do manuseio dos mesmos, otimização das áreas físicas disponíveis, promove o uso eficiente de mão de obra, otimiza a comunicação, reduz o tempo de ciclo de produção, otimiza os fluxos de entradas e saídas de materiais e pessoas; além de facilitar a inspeção visual nas operações, contribuindo para o atendimento de exigências de segurança no trabalho (LIMA, 2015).

Portanto, Lima (2015), recomenda que qualquer empresa, independentemente de seu ramo ou porte, realize um profundo planejamento do arranjo físico para que assim consiga alcançar resultados positivos de produtividade, eficiência e custos de operação.

### 3. METODOLOGIA ADOTADA

Para análise da metodologia, foi utilizada a classificação a seguir: (I) Exploratória (estudo com o intuito de localizar as informações, uma vez que já tem o conhecimento da sua existência); (II) Revisão bibliográfica (estudo baseado em consulta bibliográfica); (III) Observação do layout em estudo, coleta de dados (D'ANDREA, 2015).

O trabalho é uma pesquisa fundamentada em livros, artigos e trabalhos acadêmicos como também revistas acadêmicas. A pesquisa bibliográfica se apoia em conhecimentos e informações na literatura sobre o assunto em questão (logística interna, layout, normas regulamentadoras). Com o objetivo exploratório de evidenciar a importância do gerenciamento da logística e melhorar o fluxo de produção no transporte e também na movimentação (WICTOR, 2015).

A revisão bibliográfica de modo sistemático e metodológico, colabora para o desenvolvimento de uma base sólida de conhecimento, sintetizando a construção de teorias em áreas de pesquisas já existentes ou com necessidade de pesquisas inéditas (WEBSTER e WATSON, 2002).

O estudo de caso apresentado abaixo foi realizado por meio de uma coleta de dados realizada nas empresas que faziam parte do grupo empresarial, coletando as dimensões de máquinas e dos espaços físicos. Desta forma, com os dados em mãos, e com a ajuda do software AutoCad, foram desenvolvidas os cenários possíveis da planta baixa para a alocação do novo *layout* com todos os processos produtivos agrupados em um único complexo manufatureiro.

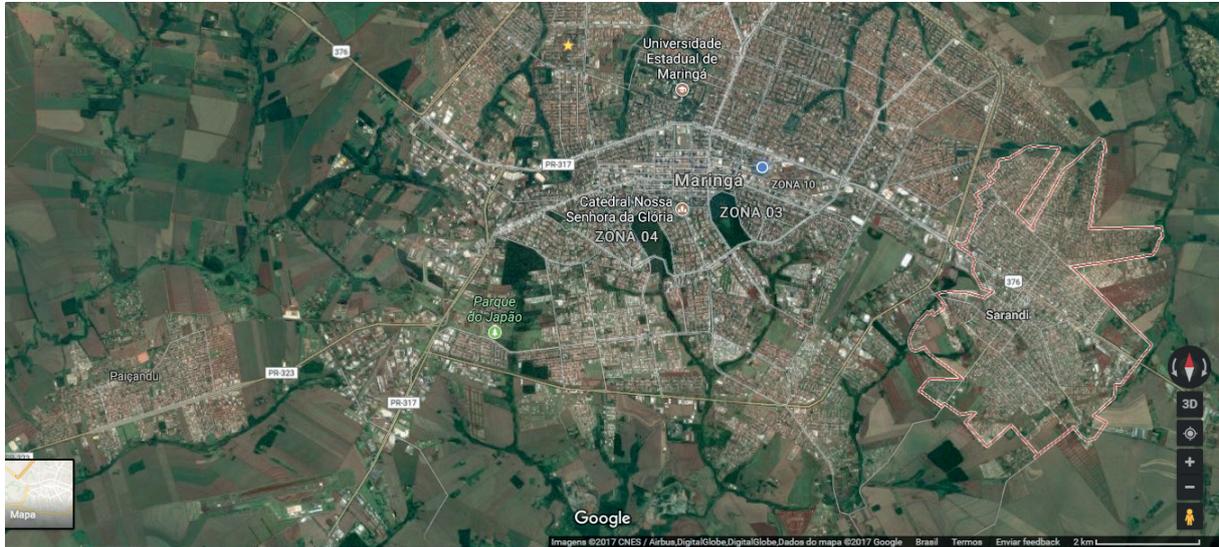
### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Realizadas as análises in loco constatou-se que o ambiente fabril do grupo empresarial, formado por três empresas, tem sua

produção dividida em três plantas industriais, cada qual com sua especialidade. Dessa forma, o layout era dividido em três

plantas diferentes e em cidades diferentes, sendo elas: Sarandi, Maringá e Paicandu, todas no estado do Paraná (Figura 1).

**Figura 1** - Localização das três sedes da organização



A primeira delas, localizada na cidade de Sarandi-PR possuía os setores de corte e dobra, responsável portanto pela primeira fase da manufatura. Na segunda empresa do grupo, situada na cidade de Maringá-PR, realizam-se os processos de solda e

usinagem finalizando o processo de manufatura. Por fim, a terceira empresa, instalada na cidade de Paicandu-PR, possuía uma linha de produtos de borracha, porém sua produção ainda era alimentada pelo setor de corte (Figura 2).

**Figura 2** - Fluxograma do processo produtivo subdividido de acordo com a localização das unidades



Devido aos conceitos de logística interna despertou-se o interesse em se desenvolver um layout único que pudesse compactar as atividades das três empresas em apenas uma planta industrial, buscando dessa forma a redução de custos com transporte, a otimização da logística interna de informações e a dinamização dos processos correlacionados, causando dessa forma um aumento significativo na produtividade.

Buscando a otimização da linha produtiva, o novo layout (Apêndice A) foi proposto de forma em que houvesse um melhor fluxo de materiais, considerando a distância percorrida pelo produto, desde a entrada da matéria prima até a saída do produto final.

Foi possível constatar que o novo layout auxiliaria na gestão da produção da organização, tendo em vista que todas as etapas do processo produtivo estão concentradas em um único barracão e os departamentos seguem o fluxo para fabricação dos produtos. Por possuir a maior planta industrial, a primeira empresa, localizada em Sarandi-PR, foi selecionada para agregar a linha produtiva das demais empresas do grupo. Definido o local, foi proposto o estudo para um novo layout, o qual consistiu da coleta das informações dimensionais de cada componente das plantas, seguido da inserção destas informações no software *AutoCad*, possibilitando a simulação de vários cenários.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo propor

a readequação do layout de uma indústria de peças automotivas de reposição para caminhões a fim de melhorar o trânsito de materiais e também aproveitar o espaço disponível do local.

Foi possível constatar que os conceitos de logística interna, quando aplicados no desenvolvimento de um novo *layout*, são de suma importância para que se consiga obter um fluxo de processo otimizado, resultando em uma menor movimentação interna dos produtos, propiciando dessa forma uma redução de custos do produto final, bem como um processo produtivo mais enxuto e eficiente.

A fim de concluir o presente estudo sugere-se a realização de novos estudos na empresa a fim de implantar o novo layout proposto e verificar sua real eficácia para tornar mais dinâmico o processo fabril.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ARAUJO A. V.; ROCHA F. P.; OLIVEIRA A. L. G.. **Análise da logística interna e de indicadores de desempenho de uma fábrica produtora de fios e cabos elétricos.** Anais do XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) 2016.
- [2]. BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** Planejamento, Organização e Logística empresarial. 4ªed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- [3]. BARBOSA L.W.G.; SANTIAGO R. E. F.; CARVALHO A.D.; MAPA S. M. S.. **Aplicação logisitca na otimização do processo de distribuição de materiais no setor de**

**serviços de instalação de tv por assinatura.** Anais do XXII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) 2015.

[4]. CAMAROTTI C. E. S.; ROTTA I. S.. **Análise da armazenagem de uma usina sucroalcooleira com proposição de melhorias no layout do armazém.** Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) 2013.

[5]. CASTILHO U.R.; BORELLA I. L.; BORELLA M. R. C.. **Análise da implementação do sistema de rastreamento de equipamentos de movimentação interna.** Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) 2013.

[6]. D'ANDREA, F. M.; CEZAR, A. P.; SILVA, E. T. da. **Logística Interna dos Grandes Varejistas de materiais de Construção em Santarém-Pará,** 2014. Revista de Administração de Roraima (RARR), v. 5, n. 2, p. 326-349, 2015.

[7]. KOHN, Jonathan W.; MCGINNIS, Michael A.; KARA, Ali. **A structural equation model assessment of logistics strategy.** In: The International Journal of Logistics Management, Emerald Group Publishing Limited, Shippensburg, Pennsylvania, vol. 22, n. 3, p. 284- 305, 2011.

[8]. LIMA I. D. A.; SILVA J. C. K.; PIOL K. D. B.; DINIZ M. F. S.; FILHO H. R. F.... **Análise de gestão de estoque de matéria - prima utilizadas para a produção de merenda escolar: proposta para otimizar a utilização de recursos em uma escola pública localizada no município de marabá - pa.** Anais do XXII Simpósio de Engenharia de

Produção (SIMPEP) 2015.

[9]. MANTOVANI F. P.; LAIATE J. LUCHE J. R. D.... **Proposta de melhoria do layout de um armazém de vidros automotivos.** Anais do XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) 2016.

[10]. MOURA C. R.; VALENTINA L. V. O. D.. **Aplicação de conceitos de logística em uma empresa da área têxtil.** Anais do XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) 2016.

[11]. PAULINO J. R.; NETO A.A. **Gestão de estoque em uma indústria de lubrificantes norte - americana.** Anais do XXII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) 2015.

[12]. PORTER, M. E. **Vantagem competitiva.** 24. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

[13]. RIBEIRO, J. C. P. **Logística de Estoque.** Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.avm.edu.br/monopdf/24/JORGE%20CLAUDIO%20PLASTINA%20RIBEIRO.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2016.

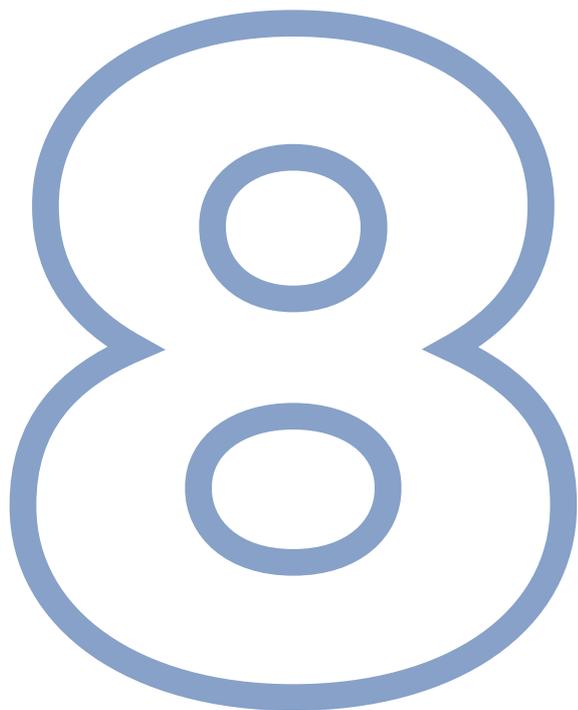
[14]. SANTOS L. C.; GOHR C. F.; LAITANO J. C. A.... **Planejamento sistemático de layout: adaptação e aplicação em operações de serviços.** Revista Gestão Industrial Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, v. 08, n. 01: p. 01-21, 2012.

[15]. SOUSA, P. T. de. **Logística interna: o princípio da logística organizacional está na administração dos recursos materiais e patrimoniais (ARMP).** Revista Científica FacMais, Goiás, v. 2, n. 1, 2012.

**[16].** WEBSTER, J.; WATSON, R. **Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review.** MIS Quarterly, 2002. 13-23.

**[17].** WICTOR. I. C.; STEFF D. R.. **Gerenciamento logístico para otimização dos processos e redução de custos.** Anais do V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (ConBRepro) 2015.





# CANAIS REVERSOS DOS RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE POLPA DE AÇAÍ NA CIDADE DE CASTANHAL-PA: UMA ABORDAGEM ORIENTADA POR PROCESSOS

---

Lana Karoline Pinheiro do Nascimento  
Iury Rocha Alvim  
Thais Martins Souza  
Denilson Ricardo de Lucena Nunes  
André Cristiano Silva Melo

## RESUMO

O açaí tornou-se muito popular nos últimos anos, sendo hoje a sua polpa congelada comercializada em todo Brasil, inclusive como produto de exportação. O estado maior produtor de polpa de açaí é o Pará, algo em torno de 216.071 toneladas apenas em 2015. A problemática deste estudo gira em torno dos resíduos gerados na extração da polpa de açaí, já que apenas 15% do peso do fruto é convertido em polpa, com os outros 85% compondo os resíduos. Seguindo a tendência mundial, o Brasil sancionou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que aponta a Logística Reversa (LR) como uma das ferramentas para destinação adequada de resíduos. Há muito pouco na literatura sobre a destinação dos Resíduos da Produção de Polpa de Açaí (RPPA), tão pouco se sabe como se organizam os Canais Reversos (CR) para esses resíduos. Sendo assim, como contexto de pesquisa, escolheu-se o município de Castanhal, no Pará, maior produtor de polpa de açaí do estado, para caracterizar o funcionamento dos CR e expor a destinação adequada dos RPPA como geração de energia em outro processo de produção. A partir de dados coletados por meio de entrevistas e pesquisa documental, foram identificados os principais agentes atuantes nos CR dos RPPA, bem como a forma como se relacionam. Para tal, utilizou-se ainda uma abordagem orientada por processos de negócios, por meio de mapeamento de processos com a notação BPMN para a construção e evidência das relações recorrentes nesses canais. Por fim, o mapa de processos elaborado passou por validação com alguns agentes do CR dos RPPA entrevistados.

### Palavras-chave

Resíduos Sólidos, Logística Reversa, Mapa de Processo.

## 1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos é observada em todas as atividades humanas, nota-se também que essa geração vem aumentando ao longo do tempo, o que estimulou também a preocupação em diminuir os impactos do acúmulo desses resíduos. Muitos países já criaram legislações específicas sobre esse tema. A exemplo disso, segundo Matos *et al.* (2016), os representantes do BRICS (grupo formado por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entendem que a gestão adequada dos resíduos é de suma importância, dado o crescimento das populações, o aumento dos níveis produtivos e do poder aquisitivo das populações dos países integrantes do grupo. Consequentemente, o Brasil, sendo um membro, não poderia abster-se desse cenário e então, em 2010, sancionou e regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), legislação específica que versa sobre as principais diretrizes à gestão dos resíduos sólidos.

Em 2012, foi publicado a 2ª edição da PNRS que teve o intuito de facilitar o acesso da sociedade às leis do país, como importante passo para que o Brasil atinja novos patamares de consciência ambiental, de tecnologia limpa e de crescimento sustentável. Na pretensão de alcançar tais objetivos, a Logística Reversa (LR) é citada na lei **Nº 12.3051** (PNRS), de 2 de Agosto de 2010, artigo 3, inciso XII, onde foi definida como (BRASIL, 2010):

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por

um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A partir da sua publicação e definição, cada estado e município do Brasil tornaram-se encarregados de adaptar a sua realidade de resíduos produzidos à PNRS. Dentre as atividades econômicas desenvolvidas no Estado do Pará, a cadeia produtiva do açaí apresenta-se em crescente desenvolvimento. O açaí (*Euterpe Oleracea*) está presente em toda a extensão do estuário amazônico, com maior concentração nos estados do Pará, Amapá e Maranhão (NOGUEIRA *et al.*, 2005). Segundo IBGE (2015), a produção de açaí atingiu a marca de 216.071 toneladas/ano, representando um acréscimo de 9,0% em relação à produção de 2014, sendo o Pará líder nacional na produção deste fruto, com 58,3% do desse total.

Até o momento, apenas a polpa do açaí tem sido extraída do fruto para fins de atividade econômica, alguns autores como Almeida *et al.* (2017) afirmam que o fruto possui 15% de polpa e 85% de caroço, outros acreditam que a polpa representa aproximadamente 30% da sua composição enquanto os outros 70% resultam em resíduos: caroço e fibras (MATOS *et al.*, 2006; SEYE *et al.*, 2008). Apesar de boa parte dessa produção ser enviada para outras regiões e até mesmo para outros países, o grande volume de resíduo, gerado a

partir da extração da polpa do açaí, acaba se tornando um problema ambiental local, onde ocorre a extração da polpa. Portanto é essencial compreender como ocorre o processo de gestão desse resíduo voltada à sua destinação mais adequada, tema pouco abordado na literatura, que tem se concretado em pesquisas de reaproveitamento. Assim, este estudo teve como objetivo auxiliar na compreensão do que ocorre atualmente com os Resíduos da Produção de Polpa de Açaí (RPPA), uma vez que a produção de polpa de açaí tem sido progressivamente crescente e já vem ocorrendo há muito tempo.

Na busca pelo entendimento do que ocorre com o resíduo estudado, optou-se por realizar um estudo na cidade de Castanhal-PA, em virtude da maioria das fábricas de produção de polpa do estado se concentrarem nessa cidade. O estudo recolheu uma série de informações via pesquisa bibliográfica e de campo, bem como de entrevistas com os agentes da cadeia produtiva do açaí atuantes nesse município. De posse dessas informações, foi possível descrever os Canais Reversos dos RPPA, os quais foram, por meio de uma abordagem orientada por processos, analisados e ilustrados em um mapa de processos, que segundo Oliveira *et al.* (2011) se apresenta como ferramenta que permite entender como funcionam seus componentes, além de facilitar a análise de sua eficácia e localização de suas deficiências.

Assim, o objetivo deste estudo foi a elaboração do mapa de processos que ocorrem nos CR dos RPPA na cidade de Castanhal-PA,

o qual permitiu compreender quem são os agentes desses canais e por quais processos são responsáveis e assim evidenciar qual e como ocorre a destinação dos RPPA no município. Tal ferramenta é essencial como ponto de partida para uma futura avaliação da gestão dos resíduos estudados a luz da PNRS.

## 2. CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ

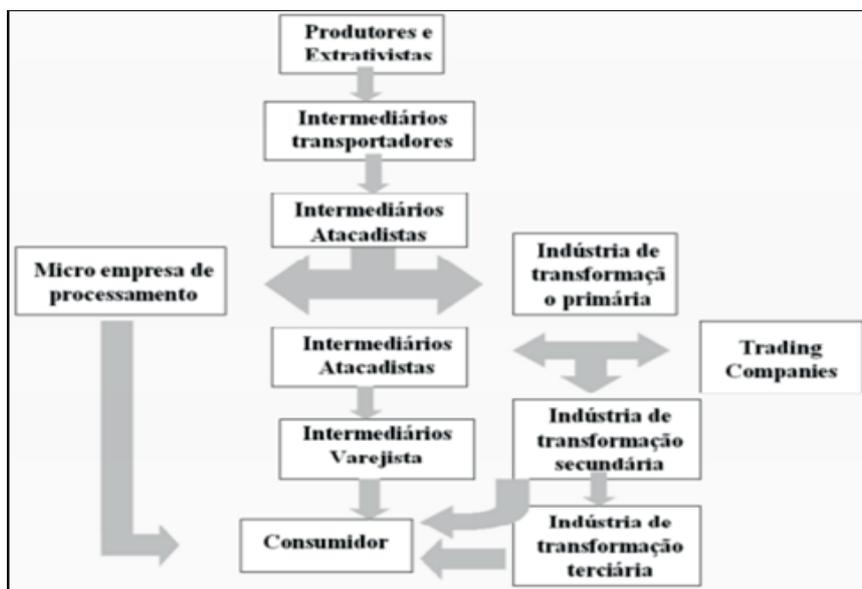
De acordo com Brandão *et al.* (2015), a valorização do fruto do açaizeiro contribuiu, nos últimos anos, para manter crescente a produção no Pará, sendo este o maior produtor da região norte, contribuindo significativamente para a produção do Brasil. Tavares & Hommer (2016) afirmam que o crescimento do mercado de polpa de açaí, induzido pelo processo de beneficiamento e congelamento, quadruplicou o consumo local, antes restrito ao período da safra. O beneficiamento efetuado pelas amassadeiras de açaí (mulheres que usavam utensílios artesanais na extração da polpa) foi substituído por batedeiras elétricas e, atualmente ganharam aliados, modernas máquinas industriais de processamento (despolpamento).

Atualmente, a cadeia produtiva direta do açaí engloba as atividades de produção, extração, transporte, despolpamento e distribuição. Dessa forma, caracterizam-se Produtores, responsáveis pelas plantações (açaizais); Extrativistas, encarregados de colher o fruto das palmeiras; “Atravessadores”, elo transportador dos frutos (via fluvial ou rodoviário) até as feiras onde são

comercializados; Processadores artesanais (batedores), que transformam o fruto em polpa para posterior distribuição. A cadeia de produção de polpa do açaí possui ainda uma vertente de exportação, onde os bate-dores são substituídos por Indústrias, que processam, comercializam e distribuem a polpa para fora do estado ou do país. Na Figura 1, apresenta-se a cadeia produtiva

direta da polpa do açaí com a atuação de produtores, extrativistas, apanhadores, carregadores, transportadores, intermediários e batedores de açaí (consumo interno), além de cooperativas, agroindústrias, atacadistas, varejistas, exportadores (exportação) e, finalmente, consumidores (ver Figura 1).

Figura 1 - Cadeia produtiva direta do açaí no Estado do Pará.



Fonte: Conab (2013).

Percebe-se, de acordo com Sales (2014) o qual estudou a cadeia produtiva do açaí, que esta inicia-se com o extrativismo do fruto do açaí de suas palmeiras e vai até a produção e entrega da polpa do fruto ao consumidor final. Contudo ao longo dessa cadeia há uma grande geração de resíduos que até então não se tinha tanta preocupação pela ausência de legislação, porém tal realidade tem passado por mudanças. Acrescentado da iniciativa legal, SILVA (2013) ainda conclui que devido a abundância do caroço nessa cadeia, que constitui uma biomassa nativa, que faz parte da

cultura regional, e que pode ser gerado em escala industrial, é extremamente favorável o seu uso como fonte alternativa de geração de energia, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais.

### 3. LOGÍSTICA REVERSA E RESÍDUOS SÓLIDOS

A Logística Reversa (LR) pode ser definida como o conjunto de atividades de planejamento, controle e decisões voltadas ao fluxo de bens, resíduos, materiais ou peças,

a montante nas redes de suprimento, ou seja, do consumidor (pontos de uso) ao produtor. Tendo como objetivos a revalorização, para ampliação de ciclos de vida e redução de descartes, ou a definição dos locais de descarte adequados para estes materiais; dessa forma agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, dentre outros (LEITE, 2009).

Com o passar dos anos, as atividades relativas à logística de retorno dos produtos, redução de recursos, reciclagem, ações para substituição de materiais, reutilização de materiais e disposição final dos resíduos também foram atributos introduzidos à LR (SOMBRIO *et al.*, 2014). Por consequência, as empresas passaram adotar o processo de LR com o objetivo de reaproveitar e reciclar bens e materiais, permitindo desta forma, um descarte correto (MOREIRA, 2017).

Atualmente a LR está dividida em duas grandes áreas, que são: LR de pós-venda e LR de pós-consumo. Essa diferenciação se faz necessária porque os produtos apresentam ciclos de vida útil, exigindo técnicas ou formas de revalorização diferenciadas e, portanto, Canais Reversos (CR) também distintos e, muitas vezes, específicos. Leite (2009) e Guarnieri (2011) caracterizam a LR de pós-consumo como aquela que é posta em prática somente após a finalização do ciclo de vida útil do bem, enquanto a LR de pós-venda é efetivada após o material ser definido com pouco ou nenhum uso, o qual, por diferentes motivos, retorna aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta.

Contudo para Brito e Dekker (2003) há uma terceira possibilidade que eles denominam como Retorno de fabricação que são aqueles casos em que há sobras de produtos não usados na manufatura, reutilizados na fase da produção. Estes autores afirmam ainda que esses produtos podem ser matérias-primas remanescentes, produtos intermediários ou finais que podem não ter sido aceitos nos controles de qualidade, e terem de ser reformulados, e os produtos podem ser deixados durante a produção, ou os subprodutos podem resultar da produção. O excedente de matéria-prima e as sobras de produção representam a categoria: “produto não necessário”.

Ainda segundo Brito e Dekker (2003), na literatura de LR, autores têm apontado fatores de condução para a estruturação da LR como a economia, as leis ambientais e a consciência ambiental dos consumidores. Geralmente, pode-se dizer que as empresas estruturam CR ou porque podem lucrar com isso ou porque são obrigadas ou porque “sentem-se” socialmente motivadas para fazê-lo.

Moreira & Guarnieri (2017) perceberam que as empresas observaram essa mudança e estão buscando se adequar para atender as legislações e as novas preferências do consumidor. Logo, com a PNRS, a LR tem sido usada como um instrumento para viabilizar a melhor destinação para os mais variados tipos de resíduos seja através da reinserção deste em uma determinada cadeia produtiva ou simplesmente com o descarte adequado (BRASIL, 2010), por isso a importância do avanço de estudos relacio-

nados ao tema em questão. McDougall *et al.* (2008) define Resíduos Sólidos (RS) como materiais inevitáveis para os quais existe atualmente ou não uma procura econômica e para os quais seja necessário tratamento e/ou eliminação. Além dessa definição, a PNRS traz uma definição mais ampla:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Outra definição é dada por Zago & Oliveira (2014) ao afirmarem que todos os restos sólidos ou semi-sólidos das atividades humanas ou não-humanas, que embora possam não apresentar utilidade para a atividade fim de onde foram gerados, podem virar insumos para outras atividades. A partir dessa amplitude de definições buscou-se classificar e dividir os resíduos sólidos. Tais definições ocorrem pela complexidade e variedades de resíduos que podem ser gerados, por isso que Martínez & Merary (2008) afirmam que há muitas definições de resíduos com diferentes perspectivas como: legislativa, econômica, social. Por isso atualmente os resíduos são organizados, classificados e distinguidos um dos outros por seu estado

material, por sua natureza ou por suas origens.

## 4. MAPEAMENTO DE PROCESSOS

O mapeamento de processos se inicia pelo próprio conceito de processo. Para Campos (2014), um processo é uma sequência de atividades com um objetivo específico, ou seja, ao realizar todos os passos de um processo, tem-se um resultado específico. Complementando, o processo é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas, para alcançar um ou mais resultados (CBOK, BPM, 2013). Alvarenga (2013), afirma que a técnica indicada para a compreensão e otimização dos processos organizacionais é o Mapeamento de Processos (MP).

Segundo Pavani Júnior e Scucuglia (2011), o MP de um sistema consiste em duas atividades: estudo do trabalho (processo de observação e levantamento de informações ligadas à cadeia de execução do trabalho realizado) e entendimento do trabalho (a partir das informações levantadas, busca-se compreender suas particularidades e entender sua existência). Na atividade de MP, levanta-se o fluxo de atividades que permeia a organização, seguindo a sua passagem por diversos departamentos, áreas e funções, na teoria agregadoras de valor ao produto (bem e/ou serviço), onde gargalos podem ser identificados e duplicidades de atividades são levantadas. O interessante do MP é perceber o desenho sistêmico das atividades e descobrir que áreas ou funções

participam do processo, agregando ou não valor, incluindo o trajeto físico (MIYAMOTO, 2009).

Atualmente, são diversos os conjuntos de símbolos padronizados para representar processos, como as simbologias BPMN (*Business Process Model and Notation*), EPC (*Event-Driven Process Chain*), IDEF (*Integrated Definition*), e UML (*Unified Modeling Language*) (SOUZA, 2014), para o presente estudo foi designada a notação BPMN.

## 4.1 NOTAÇÃO BPMN

O *Business Process Model and Notation* - BPMN é uma notação gráfica que tem por objetivo prover uma gramática de símbolos para mapear, de maneira padrão, todos os processos de negócios de uma organização (SGANDERLA, 2012). Lacerda (2016), alega que o BPMN tem por finalidade mapear os processos de negócios da organização, de forma simplificada, sendo uma técnica composta por dois objetivos principais: eliminar as lacunas do processo e ser de fácil compreensão e visualização. No Quadro 1 apresenta-se os principais elementos que compõem a notação BPMN.

Quadro 1 – Elementos BPMN

Elementos de Fluxo		
Início	Intermediário	Final
<p>Eventos: É algo que “acontece” durante o curso de um processo. Esses eventos afetam o fluxo do modelo e geralmente têm uma causa (gatilho) ou um impacto (resultado). São três os tipos de eventos, baseados em quando eles afetam o fluxo: Início, Intermediário e Final</p>		
<p>Atividades: um trabalho que é realizado dentro de um processo de negócios</p>		
<p>Gateways: Usado para controlar a divergência e convergência de sequências</p>		
Elementos Conectores		
		
<p>Fluxo de sequência: Representado por uma linha contínua com uma seta sólida e é usado para mostrar a ordem (a sequência) em que as atividades serão realizadas em um processo.</p>		
		
<p>Fluxo de Mensagem: Representado por uma linha tracejada com uma seta e é usado para mostrar o fluxo de mensagens entre dois participantes de processos separados.</p>		
		
<p>Conector de associação: Representado por uma linha pontilhada usada para associar texto e outros artefatos com elementos de fluxo.</p>		

### Elementos organizacionais (Swimlanes)

*POOL Lane*  
*Lane*

Mecanismo para organizar atividades em categorias visuais distintas, a fim de ilustrar diferentes capacidades funcionais ou responsabilidade. Esses elementos são divididos nos chamados, pool e lane, onde os lane são inseridos no pool para uma melhor divisão, se necessário.

Fonte: Autores 2017

No Quadro 1, através de um conjunto de definições encontrados na literatura (VON ROSING, 2015; MODEL, 2013; XAVIER, 2009; NOTATION, 2008; WHITE, 2006), explicou-se que a notação BPMN detém ícones organizados em conjunto que permitem indicar eventos de início, intermediário e fim, fluxos de atividades e mensagens de processos diversos (CBOK, BPM, 2013).

## 5. MÉTODO DE PESQUISA

Sobre a caracterização do método de pesquisa, esta é considerada exploratória, já que, segundo Severino (2014), nesta são levantadas informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto. Nesse caso, utilizou-se um objeto de estudo, os CR de RPPA na cidade de Castanhal-PA, os quais tiveram suas etapas representadas em um mapa de processos.

Inicialmente foram realizadas pesquisa bibliográficas na literatura sobre os temas: Cadeia produtiva do açaí, Resíduos sólidos, Logística reversa e Mapeamento de processos. Em seguida, foram realizadas entrevistas não estruturadas com alguns agentes da cadeia, de modo a entender

suas ações e interações. Após a coleta de dados, o mapa de processos foi elaborado, utilizando-se o *software* MS Visio. A validação do mapa de processos proposto se deu pelo método face a face, onde este foi apresentado para os agentes entrevistados, confirmando assim suas atividades dentro do processo.

## 6. RESULTADOS ANÁLISES

De posse dos dados de campo foi possível agrupar os processos existentes nos CR de RPPA em 4 macroprocessos: Geração do Resíduo, Disposição do Resíduo, Transferência do Resíduo e Destinação do Resíduo. Nesses macroprocessos foi possível identificar 5 agentes, que participam em diferentes processos, são eles: Pequenos Produtores (PP), Grandes Produtores (GP), Caminhoneiros Autônomos, Cerâmicas e Caminhoneiros que trabalham nas cerâmicas. Na Figura 2 apresenta-se a relação entre os agentes e os processos.

O macroprocesso Geração de Resíduo inicia o CR de RPPA, existem dois agentes em comum nessa etapa: pequeno produtor e grande produtor. Ambos executam o despulpamento do fruto, onde o que os difere é o tamanho da escala de produção,

que no caso do GP chega a toneladas por dia, enquanto que nos PP gira em torno de 100 quilos por dia.

O macroprocesso de Disposição do Resíduo ocorre em seguida da Geração do Resíduo e os utensílios de despulpamento e de armazenagem também são diferentes para o PP (sacos com 50kg de capacidade) e o GP (silos). Quanto à armazenagem, os sacos com RPPA são depositados pelos PP quase sempre abertos, sem proteção e em frente aos estabelecimentos de produção e comercialização da polpa de açaí, já os GP mantém seus silos dentro de suas instalações. O tipo de armazenagem usada pelo PP acarreta diversos problemas ambientais urbanos, onde a disposição dessas sacas ao redor do estabelecimento pode se tornar acumulativa, pois o sistema de coleta de lixo da cidade não recolhe esse tipo resíduo, e a frequência de coleta por parte dos caminhoneiros autônomos ocorre conforme sua conveniência, não sendo necessariamente regular. Durante o período chuvoso põem agravar-se os problemas ambientais, pois os caroços podem ser levados por águas pluviais e acabar acumulando-se em esgotos, dificultando o escoamento dessa água.

O macroprocesso de Transferência do Resíduo ocorre quando o próprio responsável pela geração providência a retirada do RPPA de sua posse, nesse caso, apenas o GP atua, pois quando não se utiliza do próprio resíduo, para a queima, como biomassa em suas caldeiras de pasteurização da polpa de açaí, comunica-se com um dos dois dos agentes:

**a)** Caminhoneiros autônomos que recebem a informação para coletar os RPPA quando os silos se encontram cheios e traçam rotas para cerâmicas, localizadas em Castanhal ou em municípios vizinhos, interessadas na compra desses resíduos;

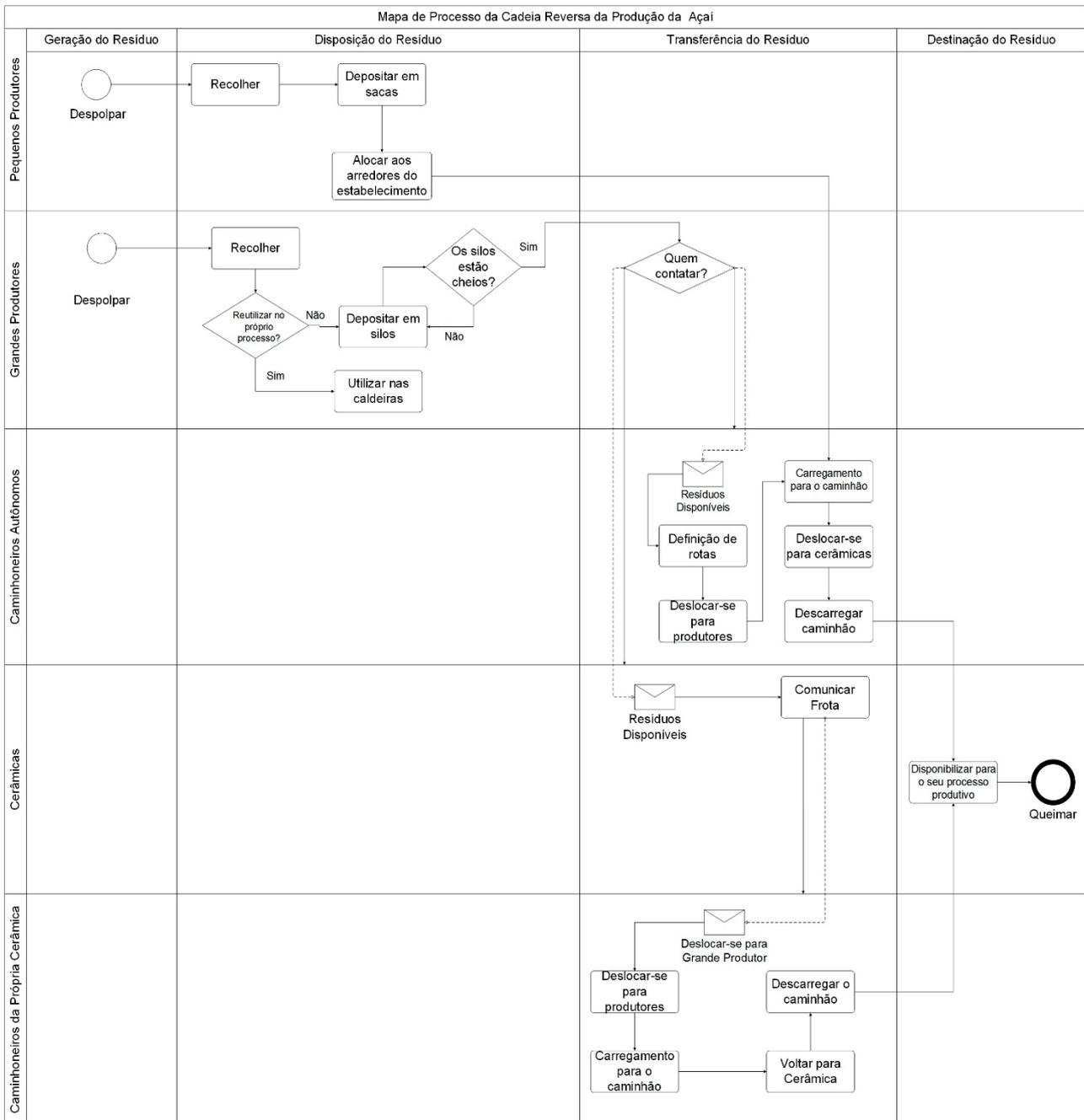
**b)** Cerâmicas diretamente interessadas na reutilização dos RPPA que utilizam a sua própria frota de caminhões para recolher os RPPA em posse do GP.

Dependendo do volume de RPPA gerado, os GP podem fazer contato com os dois agentes (Caminhoneiros autônomos e Cerâmicas), pois muitas vezes um deste não consegue consumir toda a quantidade de RPPA disponibilizada para destinação adequada.

As Cerâmicas, assim como os GP, nesse fluxo reverso utilizam os RPPA como biomassa para a queima em suas caldeiras, já que os RPPA constituem um material de considerável abundância na cidade, com custo de aquisição relativamente baixo, já que na maioria dos casos são tratados como doações por parte dos GP, e poder calorífico comprovadamente superior, quando comparado com a alternativa tradicional usada para geração de calor (lenha).

O mapa de processo proposto foi apresentado a cada um dos agentes que compõem o CR de RPPA em Castanhal, para assim ser validado. Cada agente confirmou as atividades desempenhadas por ele e assim, obteve-se a confirmação de aderência da representação com a realidade apresentada pelo mapa proposto.

Figura 2 - Mapa de Processo da Cadeia Reversa do Açai da Cidade de Castanhal.



Fonte: Autores (2017).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos objetivos da utilização do mapeamento de processos consiste em buscar um melhor entendimento em relação à dinâmica de um determinado processo

existente e assim pode evidenciar o modelo proposto pela pesquisa, a Figura 2. Este estudo se propôs a criar e validar um mapa de processo que permitisse compreender quais são os agentes, atividades e subprocessos que ocorrem no canal reverso (CR) associado aos resíduos para produção de

polpa do açaí (RPPA) na cidade de Castanhal-PA, uma vez que entre os agentes atuantes no dia a dia das atividades que compõem este CR, nem todos detêm pleno conhecimento sobre todas etapas que ocorrem, a montante ou a jusante da etapa a qual são responsáveis no CR considerado na pesquisa.

Dessa forma, entende-se que o objetivo do estudo fora alcançado, afinal o mapeamento do processo foi realizado e o modelo que representa os atuais processos desenvolvidos no CR dos RPPA no município de Castanhal-PA devidamente validado pelos seus agentes diretamente atuantes, apresentando-se como resultado do estudo. As limitações da pesquisa concentraram-se principalmente na fase inicial do estudo, no acesso à informação com alguns agentes diretamente envolvidos nos processos, para compreender a forma como as atividades de fato ocorrem na cadeia, pois estes, por vezes, se mostraram resistentes em divulgar como de fato executavam suas atividades. Dessa maneira, o primeiro momento de coleta de dados foi baseado com ênfase na observação em campo ao invés do contato direto com os participantes.

Por fim, sugere-se a realização de novas pesquisas que abordem esta temática, uma vez que existem poucos estudos em relação aos CR dos RPPA e, sobretudo, muitas oportunidades de contribuições tanto acadêmicas quanto diretamente voltadas para aplicação prática, considerando ganhos econômicos, ambientais e sociais principalmente em uma região com tamanha abundância de geração deste

resíduo, como no Estado do Pará.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo recebeu apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pará – FAPESPA e da Universidade do Estado do Pará- UEPA.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ALMEIDA, A. V. C.; MELO, I. M.; PINHEIRO, I. S.; FREITAS, J. F.; MELO, A. C. S.; **Revalorização do caroço de açaí em uma beneficiadora de polpas do município de Ananindeua/PA: proposta de estruturação de um canal reverso orientado pela PNRS e logística reversa.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 12, nº 3, jul-set/2017, p. 59-83.
- [2]. ALVARENGA, T. H. D. P., PIEKARSKI, C. M., DOS SANTOS, B. S., BITTENCOURT, J. V. M., DE MATOS, E. A. S. Á., & DE FRANCISCO, A. C. **Aspectos relevantes sobre mapeamento de processos.** Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 5, n. 2, p. Páginas 87-98, 2013.
- [3]. BRANDÃO, C. R. F., BARROS, A. L., LAMEIRA, C. C., PALHETA, F. C., GALVÃO, J. R. **O açaí no estado do Pará e seu potencial para o desenvolvimento sustentável da região.** CONTEC. Fortaleza-CE, 2015.
- [4]. BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos.** 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 08 set. 2017.

- [5]. BRITO, M. P.; DEKKER, R. **A Framework for Reverse Logistics**. ERIM report series research in management. 2003. Disponível em: < [www.erim.eur.nl](http://www.erim.eur.nl)>. Acesso: em 10/06/2014.
- [6]. BRITO, M. P.; FLAPPER, S. D. P.; DEKKER, R. **Reverse Logistics: a review of case studies**. Econometric Institute Report. v. 21, p. 1-32, 2002.
- [7]. CAMPOS, André L. N. **Modelagem de Processos com BPMN. 2ª edição**. Brasport, 2014.
- [8]. CBOK, BPM. **Guia para gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento**, versão 3.0. 2013.
- [9]. CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Estudos de Preços Mínimos: Safra 2013/2014 (Produtos da Sociobiodiversidade)**. Brasília, 2013. Disponível em:< [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_11\\_22\\_15\\_25\\_35\\_pm\\_sociobio\\_13\\_14.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_11_22_15_25_35_pm_sociobio_13_14.pdf)>. Acessado em: 16 jan. 2017.
- [10]. GUARNIERI, P. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1ª ed. Recife: Clube de Autores, 2011.
- [11]. LACERDA, A. C. R.; POPADIUK, S. **O mapeamento de processos e a disseminação do conhecimento no contexto organizacional**. Contribuciones a las Ciencias Sociales, n. 2016-11, 2016.
- [12]. LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- [13]. MARTÍNEZ, J., & MERARY, N. (2008). **El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral**. Cultura y Representaciones Sociales, 11(22), 158-192.
- [14]. MATOS, A. C., CHANDAK, S. P., CHARI, K. R., GODFREY, L., LI, H., & LIUBARSKAIA, M. (2016). **Quadro político, jurídico e técnico da gestão de resíduos sólidos nos países do BRICS**. Revista Tecnologia e Sociedade, 12(26).
- [15]. MIYAMOTO, P. **Mapeamento de Processos**. (2009). Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/mobile/artigos/negocios/mapeamento-de-processos/30449/>> Acesso em 14/03/2017
- [16]. MOREIRA, I. F. & GUARNIERI, P. **“Preferência dos consumidores por empresas que implementam práticas de logística reversa como meio de fidelização: estudo na indústria de cosméticos brasileira.”** Revista Gestão Industrial 12.4 (2017).
- [17]. BUENO, M. J. C., MOREIRA, W. O. S., RODRIGUES, J. T., & BRAGA FILHO, M. R. **“Aplicação da logística reversa no descarte de medicamentos vencidos: estudo de caso em uma indústria farmacêutica.”** South American Development Society Journal 2.6 (2017): 66.
- [18]. NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MULLER, A. A. **Açaí**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção,

4 ). Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AcaiDesafiosTendencias\\_000gbz49ms202wx5ok-01dx9lcbdi7gww.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AcaiDesafiosTendencias_000gbz49ms202wx5ok-01dx9lcbdi7gww.pdf)>> Acesso em: 04 set. 2016.

[19]. NOTATION, OMG. **Business Process Modeling**. "V1. 1." (2008).

[20]. OLIVEIRA, D. C.; FERREIRA, A. S.; TAVARES, C. R.; SILVA, P. M. F. (2011). **Logística reversa no município de Campos-RJ: um estudo de caso**. Perspectiva Online: Ciências exatas e engenharia, v. 1, n. 1, p. S.I.

[21]. PAVANI, J. O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e gestão por processos-BPM. Gestão orientada à entrega por meio de objetos**. Metodologia GAUSS. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2011.

[22]. POKHAREL, S., MUTHA, A. **Perspectives in Reverse Logistics: a review**. Resources, Conservation and Recycling, v.53, n.4, p.175-182. 2009.

[23]. SALES, J. S. **Feira do Açaí: Etnografia da cadeia produtiva do açaí in natura em Belém/Pará**. Dissertação de Mestrado. Manaus – 2014.

[24]. SEYE, O., SOUZA, R. C. R., BACELLAR, A. A., MORAIS, M. R. (2008). **Caracterização do caroço de açaí como insumo para geração de eletricidade via gaseificação**. VII AGRENER.

[25]. SGANDERLA, K. **Um guia para iniciar estudos em BPMN (VI): Swimlanes e Artefatos** 2013. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2013/01/um-guia->

[-para-iniciar-estudos-em-bpmn-vi-swimlanes-e-artefatos/](#) > Acesso em 16/03/2017.

[26]. SILVA, R. D. S., CAVALCANTE, B. D. S., SILVA, M. D. D. B., & CARNEIRO, J. D. S. **Avaliação da viabilidade do aproveitamento energético da queima de caroços de açaí produzidos no Município de Castanhal-PA**. Amazônia em Foco: Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 47-63, 2013.

[27]. TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reverse Logistics Executive Council. 253p., 1998.

[28]. TAVARES, G. S. & HOMMA; MENEZES, A. J. E. A. (2016). **Açaí: Fruta Amazônica Conquista Mercado Nacional E Externo**. In: Congresso Brasileiro De Fruticultura, 24. 2016, São Luís. Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade. São Luís, MA: SBF.

[29]. XAVIER, D. J., SOUZA, R. C., & SEYE, O. (2006). **O beneficiamento do açaí no projeto modelo de negócio de energia elétrica em comunidades isoladas na Amazônia-NERAM**. Proceedings of the 6. Encontro de Energia no Meio Rural.

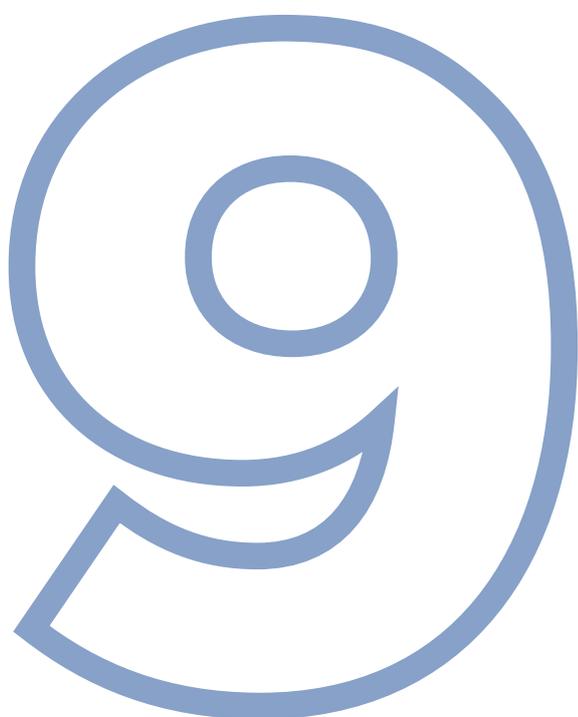
[30]. VON ROSING, M.; SCHEER, AUGUST-WILHELM; SCHEEL, HENRIK VON. **Business process model and notation—BPMN**. The Complete Business Process Handbook, p. 429-453, 2015.

[31]. WHITE, S. A. **Introduction to bpmn**. IBM Corporation, (2006).

[32]. XAVIER, L. **Integração de Requisitos não Funcionais a Processos de Negócios:**

**Integrando BPMN e NFR. 2009.**

**[33].** ZAGO, T., & OLIVEIRA, K. A. T. D. (2014). **Ensino de resíduos sólidos na aula de geografia.** Anais do Encontro Dia do Geógrafo, 2(1), 84-87.



# PROPOSTA DE MELHORIAS LOGÍSTICAS EM UMA EMPRESA PRODUTORA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS POR MEIO DE ANÁLISE DE COMPONENTES LOGÍSTICOS

---

**Monica Silveira**  
**Nayara Góes Reis**  
**Luiz Thiago Monteiro de Oliveira**  
**André Cristiano Silva Melo**  
**Denilson Ricardo de Lucena Nunes**

## RESUMO

A indústria de plásticos se faz importante na sociedade em diversos aspectos, mostrando-se necessária no cotidiano dos cidadãos e das empresas no geral. Esse artigo procura analisar a logística de uma empresa de fabricação de embalagens plásticas, por intermédio da avaliação dos componentes logísticos com o intuito de identificar e propor soluções para os problemas existentes. Em um primeiro momento, buscou-se elaborar uma estrutura teórica baseada na literatura específica sobre os aspectos logísticos presentes na empresa e em seguida, pôde-se analisar e caracterizar os componentes logísticos ali existente, para que, por fim, as propostas de melhoria fossem acrescentadas ao trabalho. O presente trabalho proporcionou a geração de maior conhecimento, que poderá ser aplicado no suporte a decisões logísticas, fornecendo benefícios e melhorias potenciais à empresa estudada.

### Palavras-chave

Componentes logísticos; Logística; Embalagens plásticas.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o plástico esteve presente em muitos projetos inovadores, como nos campos aeroespacial, construção civil e automobilística, destinada a: redução de pesos, melhoria no desempenho mecânico, isolamento térmico etc. Assim, os plásticos são importantes ao desenvolvimento da sociedade, ao viabilizar inovações destinadas a melhoria da qualidade de vida das pessoas e eficiência no uso de recursos naturais (BNDES, 2013).

Considerando a extensa gama de variedades de plástico, este artigo foi voltado para um setor específico da indústria da transformação de plásticos em uma empresa: as embalagens plásticas. A empresa estudada fornece algumas variedades de embalagens plásticas flexíveis para clientes que atuam em áreas de alimentícios coextrudados, higiene e limpeza, sacolas de supermercados e sacolas diferenciadas.

A produção da indústria de embalagem está ligada ao consumo, e assim pode-se dizer que há um forte movimento no setor para se adequar ao momento no Brasil. Os dados da ABRE (2015) apontam que a produção nacional de embalagens teve o plástico com a maior participação no valor da produção, correspondente a 40,17% em 2015, mas a indústria de embalagem apresentou uma retração na produção de -4,31%, influenciada pelo atual desempenho econômico do país.

Com isso, grandes usuários de embalagens,

como as indústrias de alimentos, produtos de limpeza e higiene, apresentaram em 2015 retração maior que em 2014. Mas, segundo a ABIPLAST (2015), mesmo com essa queda, a indústria fatura cerca de 62 bilhões de reais, com uma produção de 6,59 milhões de toneladas, empregando mais de 300 mil pessoas. Surge, então a necessidade de oferecer alternativas benéficas a toda essa cadeia produtiva.

Assim, este artigo objetivou estabelecer um diagnóstico logístico, propondo possíveis melhorias e, por meio da análise dos componentes logísticos, caracterizar o arranjo logístico de uma empresa produtora de embalagens plásticas. Por conseguinte, para que houvesse alinhamento entre a pesquisa e a realidade estratégica da empresa, identificaram-se informações mais recentes e detalhadas sobre o contexto da setor industrial e da própria empresa objeto de estudo, a fim de traçar ações consentâneas com as restrições consideradas.

Desta forma, a artigo foi dividido em 5 seções, considerando a primeira delas composta pela introdução ao tema abordado, seguida pela Seção 2, na qual foi apresentada a revisão bibliográfica, descrevendo uma revisão sobre a principais pesquisas e teorias disponíveis para suporte e adequado entendimento da pesquisa. Na Seção 3 foi descrito o método empregado ao desenvolvimento desta pesquisa. Na Seção 4, caracterizou-se a logística desenvolvida na empresa objeto de estudo, por meio da análise e caracterização dos componentes logísticos operacionais, a partir das quais foram propostas

potenciais melhorias ao sistema logístico considerado. Por fim, na Seção 5 foram expostas as considerações finais acerca dos resultados alcançados e propostas pesquisas adicionais para dar continuidade às discussões levantadas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 LOGÍSTICA E COMPONENTES LOGÍSTICOS OPERACIONAIS

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o de consumo, com o objetivo de atender os requisitos do consumidor (NOVAES, 2007). Bowersox *et al.* (2014) apontam também que a logística se responsabiliza em projetar e administrar sistemas para controlar o transporte e a localização geográfica dos estoques de matérias-primas, de produtos em processo e acabados pelo custo mínimo total. Este objetivo de minimização alcança ativos financeiros e humanos aplicados na logística, assim como em despesas operacionais.

Com uma visão mais estratégica, Fleury *et al.* (2000) incorporam o termo Logística Integrada e a entendem como mais que uma atividade operacional, um centro de custos, evoluindo como ferramenta gerencial, de um instrumento de marketing para uma fonte potencial de obtenção de vanta-

gens competitivas, agregando valor por meio dos serviços prestados.

Com as mudanças e avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas, Ballou (2010) aborda a logística como uma ferramenta corporativa, eficaz para controle dos fluxos e componentes de competitividade das empresas, territórios e regiões que se utiliza de diversas técnicas e ferramentas para aperfeiçoar sistemas logísticos.

Segundo Simchi-Levi (2009), o planejamento da rede logística é o processo por meio do qual a empresa estrutura e administra a sua cadeia de suprimentos, a fim de obter menores custos logísticos e de produção, equilibrar incertezas, promovendo a gestão de estoques de maneira eficaz e um ótimo aproveitamento de recursos.

Para análise e caracterização de operações logísticas, Melo e Alencar (2010), propuseram uma classificação dos componentes logísticos sob o ponto de vista operacional, definindo os componentes instalações, estoques, transportes e informação (componentes operacionais), e sob o ponto de vista estratégico, onde foram definidos custos e nível de serviço (componentes operacionais). Tal proposição é bastante alinhada com as abordagens de Chopra e Meindl (2003) e Fleury *et al.* (2000) que definiram os fatores-chave da cadeia de suprimentos como sendo: estoques, transportes, instalações e informações. A seguir serão descritos aspectos os componentes logísticos operacionais que contribuem com mais notável importância para o desenvolvimento desta pesquisa.

Para Novaes (2007), as Instalações físicas fornecem os espaços destinados a manter as mercadorias até que sejam transferidas para lojas ou entregues aos clientes, sendo providas de facilidades para descarga dos produtos, transporte interno e carregamento dos veículos de distribuição. Ballou (2007) diz que a determinação do número, localizações e tamanho dessas instalações e pela atribuição de uma fatia de demanda a cada uma delas é que se definem caminhos pelos quais os produtos são direcionados aos mercados. Esta questão se adequa de acordo com os custos de toda movimentação dos produtos ao longo da cadeia produtiva. Estrategicamente, a escolha das instalações deve atender as demandas das atividades dos agentes da cadeia produtiva de modo a alocar custos logísticos os mais baixos possíveis.

Em concordância, para Schimi-Levi Kaminski e Simchi-levi (2009), a localização da instalação apresenta impacto direto sobre a capacidade e os custos de serviço ao cliente, já que uma instalação mais próxima ao cliente reduz o tempo médio de trânsito, agregando valor de tempo e melhorando o nível de serviço.

Já os Estoques constituem o acúmulo de recursos materiais entre etapas de um processo de transformação, apresentando-se sob quatro tipos básicos: Estoques de matérias-primas e suprimentos, estoques em processo, estoque de produto acabados e estoque de materiais para manutenção, reparo, consumo e movimentação (CORRÊA, 2004). Atender os clientes imediatamente, ou no menor tempo,

disponibilizando a quantidade desejada, a fim de superar a concorrência, é o grande objetivo para uma boa gestão de estoques. Para Bowersox (2014), as necessidades de estoque de uma empresa estão ligados à rede de instalações e ao nível desejado para o serviço ao cliente.

Schimi-Levi Kaminski e Simchi-levi (2009), ainda comentam que os estoques devem ser mantidos devido a mudanças inesperadas na demanda do cliente, incertezas, os *lead times* e economias de escalas. Para basear as tomadas de decisão e atender às demandas de forma constante, a gestão de estoques deve fazer previsão da demanda, monitoramento do sistema e da qualidade/capacidade do armazém.

De modo a tornar esse componente mais otimizado para empresa, busca-se adotar, de acordo com Fleury *et al.* (2000) as seguintes questões básicas: quanto pedir?; quando pedir?; quanto manter em estoques de segurança? e onde localizar?, sendo necessário, para completar essas indagações, considerar o valor agregado dos produtos, a previsibilidade das demandas, as exigências dos consumidores finais, os prazo de entrega e a disponibilidade do produto.

O Transporte é uma atividade necessária para a movimentação dos produtos de uma fase a outra do processo, ou do local de distribuição até o cliente. Porém, a forma como material ou bem será transportado depende das vantagens e desvantagens relacionadas à infraestrutura de transporte, do volume a ser transportado,

dos canais logísticos disponíveis, da confiabilidade da entrega e dos custos de movimentação, além de poderem ser acrescentadas outras variáveis (BERTAGLIA, 2009). Para se realizar o transporte, Novaes (2007) propõe que se conheçam as localizações precisas dos clientes e, em alguns casos, dos fornecedores. Com isso, executa-se a roteirização dos veículos, definida por três fatores fundamentais: decisões relacionadas a alocação dos clientes e veículos; objetivos da roteirização, a fim de elevar os níveis de serviço aos clientes; e restrições do contexto, buscando sempre minimizar os custos operacionais, respeitar tanto as rotas eficientes quanto a capacidade dos veículos utilizados.

Devido a esses fatores é de extrema importância que a análise deste componente acarrete a melhor contribuição para a empresa, pois, em muitos casos, a relação com custo total em uma cadeia é maior neste aspecto, necessitando de um gerenciamento eficiente para que sempre haja a maximização de agregação de valor de lugar ao cliente (BARBOSA JR. *et al.* 2009).

A Informação sempre foi um elemento de vital importância ao desempenho logístico, porém seu papel atualmente tem sido muito mais evidente na melhoria da estratégia competitiva das empresas. A transferência e o tratamento das informações hoje em dia, permitem melhor gerenciamento das organizações, além da prestação de um serviço de maior qualidade (SALLES *et al.* , 2016). Dessa maneira, Chopra e Meindl (2003) afirmam que a informação serve como mecanismo de conexão entre

os diversos estágios de uma empresa ou da cadeia de suprimentos, acarretando a possibilidade de colocar em prática benefícios de maximização da lucratividade total da cadeia. Porém ainda é necessário o processamento dessas informações para definição de sua importância (quanto são valiosas) para redução de custos.

Ballou (2010) aponta que os custos com provisão da informação precisa e atualizada ao longo da cadeia reduziram-se, ao contrário dos crescentes custos de mão de obra e dos materiais. Implicando, assim, em esforços para trocar recursos por informações, os chamados *Trade offs*. A informação vem sendo usada para substituição de estoques, gerenciando processamentos de pedidos, com potencial redução de custos logísticos para a empresa.

## 2.2 CADEIA PRODUTIVA DO PLÁSTICO

A Cadeia Produtiva de Materiais Plásticos está presente em praticamente todos os setores da economia, sendo uma expressiva geradora de empregos para o país e, conseqüentemente, contribuinte para a geração de renda. É interessante verificar que, atualmente, os plásticos constituem a maioria dos bens de consumo, quer na sua totalidade, apenas em algumas partes ou mesmo como embalagem (FIEPR, 2016).

A cadeia produtiva do plástico envolve as indústrias geradoras de matérias primas básicas – 1º geração da indústria petroquímica, a indústria produtora de resinas termoplásticas que representa a 2º geração

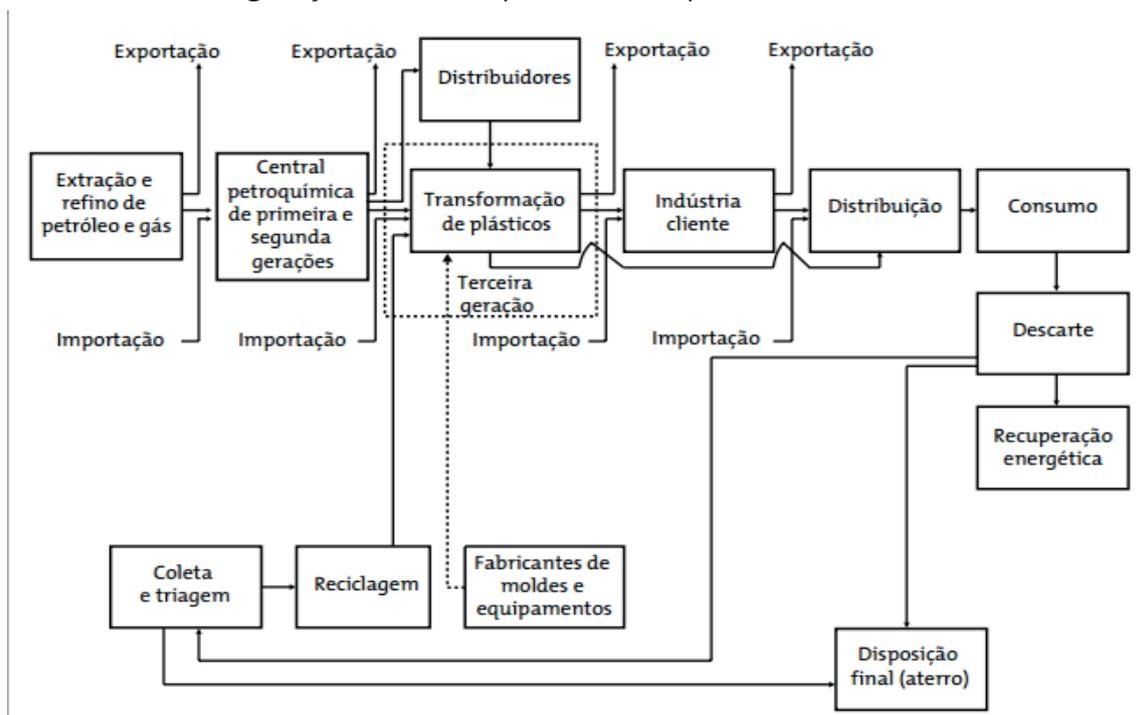
da indústria petroquímica e a indústria de transformação, fabricantes de produtos plásticos para o consumidor final, representando a 3º geração na indústria petroquímica. A indústria de transformação de plásticos, dentre todas as indústrias petroquímicas, é a que possui a maior heterogeneidade em relação às empresas que compõe o setor, em relação a tamanho, capacidade produtiva, ramos de atuação etc. (BNDES, 2013).

O setor de transformados plásticos reúne cerca de 11,6 mil empresas distribuídas em todo o Brasil. Tais empresas são, em sua maioria, micro e pequenas (93%), sendo apenas aproximadamente 760 os grandes *players* desse setor, que fazem parte de setores produtores em escala mundial, como o automotivo, alimentos e bebidas que atendem padrões de qualidade exigidos mundialmente. São empresas

com esse perfil que direcionam os movimentos tecnológicos e o crescimento do setor (ABIPLAST, 2015).

A indústria de transformação de materiais plásticos é composta por empresas que utilizam principalmente resinas plásticas como suas matérias-primas e fabricam produtos semiacabados ou acabados de diferentes formatos, cores e finalidades, para um amplo número de mercados de indústrias e de consumo, tais como: agrícola, alimentício, automobilístico, cosméticos, construção civil, eletroeletrônico, embalagens, farmacêutico e médico-hospitalar (PADILHA E BOMTEMPO, 1999). A empresa objeto de estudo neste artigo apresenta-se inserida na terceira geração da cadeia produtiva do plástico, onde está destacada na Figura 1, ilustrando-se como segue o fluxo de transformação do produto desde a matéria prima até a reciclagem.

**Figura 1** - Terceira geração da cadeia produtiva do plástico.



Fonte: BNDES (2013)

É exatamente o segmento dos transformadores plásticos que, a partir de processos industriais variados, utilizando-se de diferentes tecnologias (extrusão, sopro, injeção, termoformagem, compressão, imersão), transformam os produtos da segunda geração petroquímica em produtos a serem consumidos e utilizados pela população (SILVA, 2011).

### 3. METODOLOGIA

O presente trabalho adotou uma pesquisa exploratória, devido a necessidade de identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos e, para tal, utilizou-se como procedimento técnico um estudo de caso de caráter qualitativo (GIL, 2008).

Essa metodologia se fez necessária pelo objetivo de se caracterizar os componentes logísticos e, com isso, avaliar os seus atuais desempenhos, de forma a propor potenciais melhorias capazes de resultar em diminuições de custos para a organização. Para tal, esta pesquisa foi dividida em duas etapas: (1) elaboração de uma estrutura de referencial teórico sobre aspectos logísticos operacionais, para que fosse possível (2) analisar e caracterizar os componentes logísticos, com intuito de identificar problemas (diagnóstico) e direcionar potenciais soluções (proposição de melhorias).

O início da pesquisa teve a preocupação de identificar na literatura disponível os principais trabalhos/pesquisas já desenvolvidos referentes aos temas relacionados (Logística, Componentes logísticos e Indústria

de produção de plástico), com o objetivo de dar apoio teórico/técnico ao escopo do trabalho. Esta busca resultou no encontro de fontes como livros, órgãos do setor, dissertações, teses, sites institucionais e artigos. Com a clara noção dos objetivos propostos, em seguida, foram prospectadas informações dos principais envolvidos no processo, por meio de entrevistas não estruturadas e visitas, para observações *in loco*, acompanhadas por funcionário da empresa objeto de estudo de caso.

Para este estudo, buscaram-se dados e informações com intuito de analisar todos os recursos envolvidos nos processos produtivos e alocação destes recursos aos componentes logísticos operacionais. Assim, analisando-se todas as atividades do processo produtivo, foi feita a avaliação e proposição de um diagnóstico atual, sob o ponto de vista logístico, da situação na qual a empresa estudada se encontra e, também, foram propostas possíveis melhorias, por meio da promoção de alterações no arranjo logístico atual.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

No setor das embalagens plásticas flexíveis, a empresa em estudo atua no ramo cerca de 20 anos e surgiu para verticalizar outra atividade realizada por ela: a produção de papel. As demandas no mercado da região metropolitana de Belém do Pará, na qual

a indústria atua, cresceram. A oportunidade de desenvolver a produção de uma linha de produtos na área de alimentícios coextrudados, higiene e limpeza, sacolas de supermercados e sacolas diferenciadas consolidou-se e a empresa hoje conta com clientes fixos e sazonais.

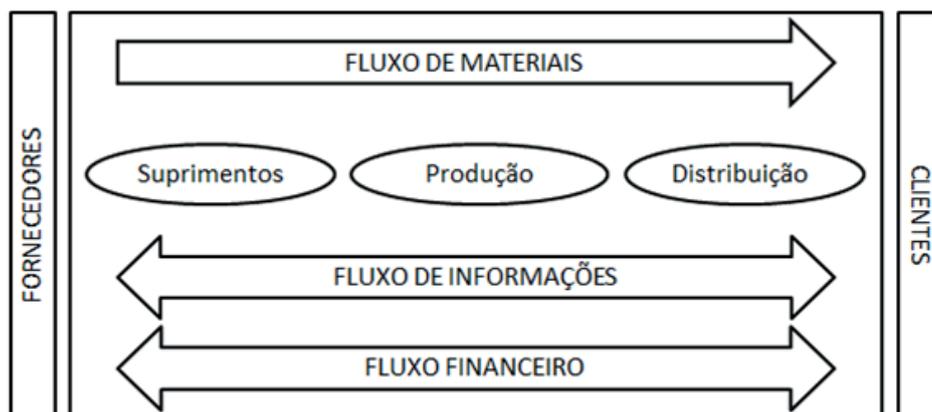
Analisando a empresa, identificou-se que esta se beneficia de uma economia de escopo, com a utilização de uma mesma matéria prima e parte da linha de produção se mantendo única até ponto os produtos se diferenciam, conforme especificações do cliente.

O fluxo logístico interno abrange as atividades dos setores de suprimentos, produção e distribuição conduzidos por fluxos de informações, materiais e financeiro. O fluxo dos materiais inicia-se a partir

da chegada dos insumos no armazém da empresa o qual é movimentado dos armazéns de matérias primas para a linha de produção de acordo com a demanda de cada cliente. O produto acabado é distribuído ao cliente a montante, sendo possível ser esse uma outra indústria ou um varejista.

Já o fluxo de informações é identificado pelo processamento de pedidos a jusante, solicitando matéria prima para o fornecedor, conforme as especificações da demanda a montante, que é composta por clientes fixos e sazonais. Logo, o fluxo financeiro acontece em ambos os sentidos, jusante e montante. Seguindo a linha de raciocínio abordada anteriormente, na Figura 2 foi proposto um diagrama de fluxos esquemático para ilustrar todos fluxos considerados na pesquisa.

Figura 2 - O fluxo logístico interno da empresa.



Fonte: Autores (2017)

## 4.2 ANÁLISE DE COMPONENTES LOGÍSTICOS E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

A partir da análise do atual ambiente produtivo da empresa, foram identificados os recursos e componentes logísticos, e caracterizado o arranjo logístico desenvolvido, conforme a configuração atual destes recursos no processo produtivo.

No que diz respeito a atual instalação, em nenhum momento foi realizado especificamente o estudo de localização, buscando-se vantagens competitivas, pois o objetivo principal era se instalar o mais próximo possível de uma indústria de papel (pertencente ao mesmo grupo empresarial), vinculada a esta organização. Apesar de não ter realizado um estudo prévio para definir o melhor lugar para suas operações, a localização atual da instalação objeto de estudo proporciona custos reduzidos relacionados ao transporte de produto acabado aos atuais clientes. A organização possui apenas uma instalação, na qual ocorre todo o processo de fabricação das embalagens plásticas e estocagem de matéria prima (polietileno). Como a produção de embalagens plásticas é puxada, não há estoques de produtos acabados, entretanto, existe os estoques referentes a matéria prima.

A matéria prima é transportada pelos fornecedores até a instalação pelo modais rodoviários e fluvial. O modal rodoviário tem o objetivo de abastecer os estoques de insumos com suprimentos rápidos e em quantidades baixas (13 a 25 toneladas) para atender a necessidade da produção após os estoques atingirem o ponto de pedido, apresentando um prazo de reposição de 4 a 7 dias. Já o modal fluvial é utilizado para ressuprimentos de quantidades elevadas (200 toneladas) para concretizar um pedido baseado em lote econômico, embora o tempo de entrega seja maior (20 a 25 dias), sendo acionado a partir da chegada dos estoques no ponto de pedido. Tendo clientes que exigem um curto tempo

de ressuprimento, a empresa desenvolve entregas diárias com uma frota de dois veículos (1 Kombi com capacidade de transportar de 600 kg e 1 caminhão truck 3x4 com capacidade de transportar 3500 kg). A partir dessa análise e de entrevistas não estruturadas com os colaboradores envolvidos no processo de entrega do produto acabado, constatou-se que, nesta empresa se adota um sistema de distribuição “um para muitos”

A empresa possuiu uma plataforma de *software* desenvolvida para integrar os diversos departamentos (tipo ERP), implementada com a proposta de possibilitar o controle e armazenamento de todas as informações de negócios, resultando em um fluxo de informações único, contínuo e consistente. O investimento nessa plataforma de tecnologia de informação (TI) ocorreu em 2014, com os departamentos ainda se adaptando a essa tecnologia de informação e proporcionando *feedbacks* para proposição de melhorias dessa tecnologia, objetivando aumentar o seu aproveitamento. A organização possui um setor exclusivo para promover a comunicação entre fábrica e fornecedor, como os fornecedores não estão integrados com a mesma TI da empresa em estudo, os pedidos são feitos através de *emails* e por telefone, sob supervisão do gerente de suprimentos. No Quadro 1 é apresentado o arranjo logístico atualmente desenvolvido pela empresa, por meio da caracterização de seus componentes logísticos operacionais.

**Quadro 1** - Caracterização do arranjo logístico atualmente desenvolvido pela empresa objeto de pesquisa

Componentes operacionais	Arranjo logístico atual
Instalações	Instalação única, próxima a outra empresa do grupo e aos clientes, e com grande capacidade de armazenagem
Estoques	Elevados, centralizados e compostos apenas por matérias primas (sistema empurrado para suprimento e puxado para distribuição)
Transportes	Suprimento - Rodoviário (+ rápido e + frequentes) para pequenas quantidades ou Fluvial (+ lentos e - frequentes) para grandes quantidades;
Informações	Distribuição - Diárias, tipo “um para muitos”, apenas 2 veículos TI tipo ERP, com integração interna, mas ainda em evolução; Setor exclusivo para integração com fornecedores, mas ainda com pouca integração; Pedidos ainda executados por email ou telefone (gerente de suprimentos)

Fonte: Autores (2017)

A análise detalhada dos componentes operacionais proporcionou a identificação de potenciais melhorias, em especial, identificou-se a necessidade de utilização de apenas um modal e redução da frequência para ressurgimento de insumos, visto que a utilização do modal rodoviário ocorre basicamente por falhas em previsões de ressurgimentos e que o uso deste modal proporciona atualmente custos logísticos que podem ser evitados. Mas, para tal, será necessário maior envolvimento com fornecedores e clientes a partir da melhor gestão de relacionamentos com estes, com o intuito de reter informações mais detalhadas de suprimentos e demandas, resultando em previsões potencialmente mais precisas.

A melhor qualidade dessas informações viabilizará o recálculo de pontos de pedidos e níveis de estoques, bem como a maior sincronização entre suprimentos e produção, viabilizando apenas os ressurgimentos por modal fluvial e a diminuição

da frequência de viagens para ressurgimento, ambas ligadas diretamente aos custos de fretes. Entretanto, para viabilizar tal proposta, faz-se necessária ainda maior atenção com a capacidade de armazenagem, para suportar possíveis aumentos nas quantidades de matérias primas por entrega, uma vez que, atualmente, uma parte dos estoques já tem sido armazenada em instalação anexa, gerando ainda custos adicionais com a movimentação de materiais. O alto *mix* de produtos e o curto período de entregas (1 dia), exige ainda maior integração com clientes, também para um planejamento de entregas rápidas, com cargas consolidadas, e a execução de rotas potencialmente capazes de proporcionar reduções de custos de transporte associados. No Quadro 2, novamente por meio dos componentes logístico operacionais, são apresentadas as sugestões de melhorias baseadas no contexto atual das atividades logísticas.

**Quadro 2** – Melhorias propostas ao arranjo logístico atualmente desenvolvido pela empresa objeto de pesquisa

Componentes operacionais	Melhorias propostas ao arranjo logístico atual
Instalações	Maior atenção com a capacidade de armazenagem para suprimentos potencialmente de maiores quantidades (suprimento apenas via fluvial)
Estoques	Maior atenção com os níveis potencialmente mais elevados (suprimento apenas via fluvial)
Transportes	Suprimentos apenas por fluvial (+ lentos e - frequentes) e com maiores volumes de insumos; Distribuição consolidada e com roteirização
Informações	Mais integração interna (suprimentos e produção) e externa (com clientes e fornecedores), para manutenção de capacidade de armazenagem e de níveis de estoques de insumos e para viabilizar tanto a consolidação de cargas quanto a roteirização nas entregas

Fonte: Autores (2017)

As informações levantadas sobre o arranjo logístico atual (Quadro 1), combinadas com sugestões de alterações propostas para melhorias (Quadros 2), se implementadas, resultariam na proposição de um novo

arranjo logístico entre os componentes logísticos operacionais. No Quadro 3 é apresentado um comparativo entre os arranjos logísticos atual e proposto, caso as melhorias sugeridas fossem implementadas.

**Quadro 3** – Comparação entre os arranjos logísticos atual e proposto

Componentes operacionais	Arranjo logístico atual	Arranjo logístico proposto
Instalações	Instalação única, próxima a outra empresa do grupo e aos clientes, e com grande capacidade de armazenagem	Maior atenção com a capacidade de armazenagem para suprimentos potencialmente de maiores quantidades (suprimento apenas via fluvial)
Estoques	Elevados, centralizados e compostos apenas por matérias primas (sistema empurrado para suprimento e puxado para distribuição)	Maior atenção com os níveis potencialmente mais elevados (suprimento apenas via fluvial)
Transportes	Suprimento - Rodoviário (+ rápido e + frequentes) para pequenas quantidades ou Fluvial (+ lentos e - frequentes) para grandes quantidades; Distribuição - Diárias, tipo “um para muitos”, apenas 2 veículos	Suprimentos apenas por fluvial (+ lentos e - frequentes) e com maiores volumes de insumos; Distribuição consolidada e com roteirização
Informações	TI tipo ERP, com integração interna, mas ainda em evolução; Setor exclusivo para integração com fornecedores, mas ainda com pouca integração; Pedidos ainda executados por email ou telefone (gerente de suprimentos)	Mais integração interna (suprimentos e produção) e externa (com clientes e fornecedores), para manutenção de capacidade de armazenagem e de níveis de estoques de insumos e para viabilizar tanto a consolidação de cargas quanto a roteirização nas entregas

Fonte: Autores (2017)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as observações *in loco* da rotina na fábrica de embalagens plásticas, objeto desta pesquisa, foi possível analisar os componentes logísticos associados ao seu processo produtivo e isso possibilitou também propor melhorias nas práticas logísticas atualmente desenvolvidas. Observou-se claramente a necessidade de se realizar um processo constante de aprimoramento em seus componentes, para que as atividades-chave desta organização se realizem com maior eficiência. É importante enfatizar que, a partir dos dados levantados, alguns componentes logísticos tiveram suas modificações priorizadas devido aos potenciais níveis (altos) de agregação de valor proporcionados por tais mudanças.

No que diz respeito a instalação, apesar de não ter ocorrido um estudo de localização, tal empresa conseguiu se posicionar estrategicamente e, por consequência, ter acesso ao mercado da Região Metropolitana de Belém. Algumas questões foram mais preocupantes, de acordo com a análise estabelecida, como: a utilização de um espaço anexo, ou seja, fora das instalações principais, para armazenar e estocar matérias primas excedentes; e a utilização do modal rodoviário para ressuprimento de estoques de segurança. Tais atividades geram custos logísticos (transportes e instalações) adicionais para a empresa, sem, entretanto, agregar valor significativo ao processo. Mas, como há relações de dependência entre os compo-

entes logísticos, quando se propõe soluções para um componente logístico, uma das consequências são possíveis impactos e mudanças nos comportamentos dos demais componentes.

Para os problemas levantados, a proposta de melhoria perpassou pela busca por aumento da integração entre os elos internos (suprimentos e produção) e externos (fornecedores e clientes) da cadeia, por meio do auxílio da tecnologia da informação (TI) já instalada, uma vez que, com essa maior integração, será possível alcançar vantagens competitivas recíprocas (ganha-ganha) e baseadas em redução de incertezas que potencializam melhor aproveitamento de recursos (tempos, veículos, instalações etc.) e redução de custos logísticos.

Com esta pesquisa foi possível identificar que, como a empresa objeto de estudo atua com produção puxada e consolidação de cargas nas entregas, as demandas da fábrica e dos clientes precisam estar mais sincronizadas, para reduzir riscos de rupturas e, conseqüentemente, de atrasos nas entregas; visto que, é essencial um planejamento bem estruturado, para não haver viagens além do necessário, acarretando em aumentos dos custos de transporte. A consolidação e a conseqüente roteirização nas entregas depende de informações e da colaboração de muitas áreas da empresa e também de clientes, para estar de acordo com os níveis de serviço estabelecidos.

Assim, o presente trabalho proporcionou a geração de conhecimento capaz de auxiliar o suporte a decisões, com benefícios potenciais à empresa estudada por meio da proposição de melhorias ao seu arranjo logístico e potencialização de desempenho das atividades logísticas envolvidas. A caracterização dos componentes logísticos operacionais se mostrou importante para a análise dos arranjos logísticos praticados e para proposição de melhorias logísticas voltadas a proposição de alternativas para melhorar o desempenho das atividades primordiais ao cumprimento dos objetivos de produção da empresa, criando oportunidades para estudos futuros, como a definição de um novo ponto de pedido, baseado em informações de demandas reais ou um sistema de planejamento de entregas, usando a capacidade total dos veículos.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ABRE - Associação Brasileira de Embalagens: Anuário do setor 2015. Disponível em: < [http://www.abre.org.br/anuario/anuario\\_editorial.php](http://www.abre.org.br/anuario/anuario_editorial.php)>. Acessado em: 28/11/2016.
- [2]. ABRIPLAST – Associação Brasileira da Indústria do Plástico: Anuário do setor 2015. Disponível em: <[http://file.abiplast.org.br/download/links/2015/perfil\\_abiplast\\_2014\\_web.pdf](http://file.abiplast.org.br/download/links/2015/perfil_abiplast_2014_web.pdf)>. Acessado em: 28/11/2016.
- [3]. BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2007.
- [4]. BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial, transportes, administração de materiais, distribuição física**. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [5]. BARBOSA JR, I. O.; LEITAO, D. R. C. & MELO, A. C. S. **Análise da Cadeia Produtiva do Setor de Carnes Bovinas do Estado do Pará: um estudo focado no desempenho logístico a luz da etapa de abate**. XXIX ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador. 2009.
- [6]. BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento de cadeia de abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [7]. BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento. A indústria de transformação de plásticos e seu desempenho recente. 2013. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3804.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3804.pdf)>. Acessado em: 29/11/2016.
- [8]. BOWERSOX, D.J., DAVID, J.C., COOPER, M.B., BOWERSOX. J.C, **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. Editora: Bookman. 4ª edição. 2014.
- [9]. CHOPRA, S. - MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- [10]. CORRÊA, H.L. – CORRÊA, C.A. **Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.
- [11]. FIEPR – Federação das Indústrias do Paraná - JusBrasil. Disponível em: < <http://>

[www.fiepr.org.br/fomentoedesenvolvimento/cadeiasprodutivas/uploadAddress/PL%C3%81STICOS\[19544\].pdf](http://www.fiepr.org.br/fomentoedesenvolvimento/cadeiasprodutivas/uploadAddress/PL%C3%81STICOS[19544].pdf) >. Acessado em: 29/11/2016.

[12]. FLEURY, Paulo F; WANKE, Peter e FIGUEIREDO, Kleber. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo. Editora Atlas. 2000.

[13]. GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[14]. MELO A. C. S, ALENCAR, E. D. M., **Análise de cadeias produtivas: uma abordagem orientada pela análise de componentes de desempenho logístico**. Engenharia de Produção – Tópicos e Aplicações UEPA, 2010.

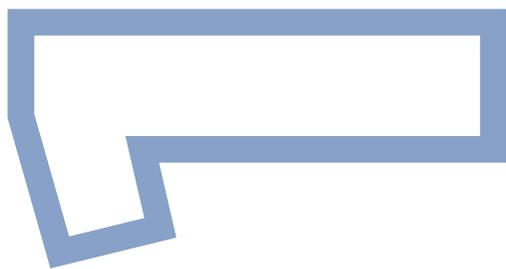
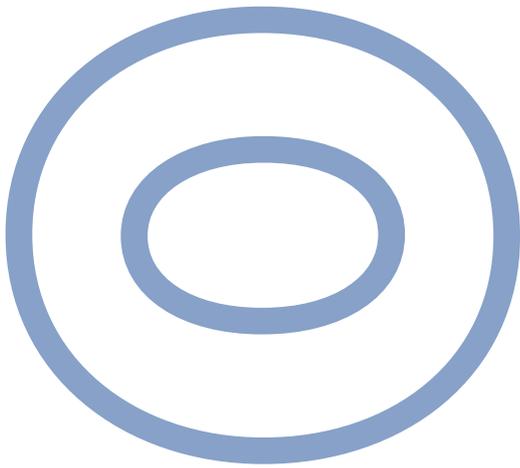
[15]. NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

[16]. PADILHA, G.; BOMTEMPO, J. V. **A inserção dos transformadores de plásticos na cadeia produtiva de produtos plásticos**. *Polímeros*, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 86-91, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/po/v9n4/6187.pdf>>. Acesso em: 4.3. 2013.

[17]. SALLES, Cristiano; HERMOSILLA, José L. G.; SILVA, Ethel C. C. **A influência da informação (telemetria) na gestão de frota: um estudo de caso em uma empresa de transportes de médio porte do interior do Estado de São Paulo**. ABEPRO, 2016.

[18]. SIMCHI-LEVI, David - KAMINSKI, Philip - SIMCHI-LEVI, Edith. **Cadeia de Suprimentos: Projetos e Gestão**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.

[19]. DA SILVA, Elaine A.; NETO, José M. Moita. **Logística reversa nas indústrias de plásticos de Teresina-PI: um estudo de viabilidade**. *Polímeros*, 2011.



# ANÁLISE MULTICRITÉRIO EM GESTÃO DE ESTOQUES APLICADA AOS PRINCIPAIS SETORES PRODUTIVOS BRASILEIROS

—  
Társila Micaela Oliveira de Moura  
Leandro Reis Muniz

## RESUMO

A decisão de estocar ou não, envolve escolha entre ter baixos valores imobilizados em estoque e oportunidade de investir o capital ou arriscar não possuir o estoque para atendimento imediato ao cliente. Através de revisão de literatura, com mais de 30 publicações, foram identificados importantes critérios para auxílio na tomada de decisão de quais itens estocar e porquê estocá-los. O estudo reuniu 50 critérios, que tiveram sua aplicabilidade analisada em cinco setores produtivos brasileiros. Sendo 20 critérios aplicáveis na agricultura (soja, maior produção em toneladas), 21 na pecuária (abate bovino, maior valor de venda da produção), 23 na indústria extrativa mineral (minério de ferro, maior arrecadação no CFEM), 22 na construção civil, destaque na economia durante vários anos, e 25 na indústria de transformação (alimentos, maior participação no setor). Entretanto, 25 critérios selecionados não são adequados a nenhum desses setores. Por fim, apresentou-se as técnicas VED e Cut Off Point que são usadas para escolha dos critérios e redução dos números dos mesmos para a decisão de estocagem. A primeira utiliza-se da classificação vital, essencial e desejável, sendo possível adotá-la em apenas 23 dos critérios pesquisados, enquanto a outra considera as necessidades da empresa por meio de médias ponderadas, portanto aplicada em qualquer critério em um primeiro momento. A análise multicritério para tomada de decisão mostra-se uma importante e viável alternativa na gestão de estoque por considerar as várias perspectivas internas e externas à empresa que afetam o processo no momento de optar ou não pela estocagem.

### Palavras-chave

Estoques, Decisão, Multicritérios.

## 1. INTRODUÇÃO

O cenário empresarial tem se mostrado cada vez mais competitivo, seja em âmbito local, nacional ou internacional, devido à enorme quantidade e diversidade de produtos ofertados, agregado à demanda instável, exigindo das empresas uma constante busca por vantagens competitivas para se manter e destacar nesse mercado de incertezas.

Nesse cenário, o cuidado com a gestão de estoque tem se destacado, visto que envolve altas quantias financeiras, além de, segundo Dias (2012), *apud* Alves (2017), ser indispensável para que o processo de produção e vendas das organizações operem com número mínimo de preocupações possíveis.

Vendrame (2008), *apud* De Oliveira (2011), afirma que gestão de estoque consiste em uma série de ações que possibilitam ao administrador apurar se os estoques estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos setores que deles utilizam, bem manuseados e bem controlados.

Para realizar uma gestão eficiente, deve-se conhecer os motivos pelos quais forma-se o estoque, isto é, quais os critérios que tornam válida a armazenagem de determinado material. Um vez que, caso a decisão de estocagem seja realizada de forma errada, o nível de serviços ao cliente pode ser impactado negativamente.

Segundo Lima Jr. *et. al* (2014), objetivando alcançar melhores resultados que os métodos de classificação de estoques tradi-

cionais, diversos estudos da literatura vêm explorando o uso de técnicas multicritério de natureza matemática, estatística ou de inteligência artificial, para apoiar as decisões para classificação de estoques e agregar novas características aos modelos existentes. Exemplos dessas técnicas incluem AHP, fuzzy AHP, DEA (Data Envelopment Analysis), algoritmo genético, VED, Cut off Point e redes neurais artificiais.

Segundo Roda *et al.* (2014) não existe na literatura um acordo sobre quais os critérios mais adequados a serem utilizados na tomada de decisão de estoques. Assim, este estudo assinalou os critérios mais importantes, fundamentado na literatura publicada, bem como analisou a aplicabilidade desses critérios nos principais setores produtivos brasileiros e nos métodos multicritérios VED e Cut off point.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica, revisão crítica e aplicação dos conceitos. As principais etapas foram:

- a)** Pesquisa bibliográfica a respeito das melhores práticas concernentes aos procedimentos e técnicas para a tomada de decisões relacionadas a critérios de estocagem;
- b)** Revisão crítica acompanhada da seleção e exclusão de critérios redundantes;
- c)** Classificação dos critérios nos setores produtivos selecionados conforme resultado da pesquisa;

**d)** Pesquisa do conceito e aplicabilidade dos métodos multicritérios VED e *Cut off Point*;

**e)** Análise dos resultados.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Roy (1996), *apud* Szajubok *et al.* (2006), chama-se critério uma “ferramenta” que permite comparar alternativas de

acordo com um particular “eixo de significância” ou com um “ponto de vista”.

As publicações selecionadas e analisadas mostram o resultado de mais de uma década de pesquisas e retratam a aplicabilidade dos critérios em diversos cenários e setores: peças sobressalentes e de reposição, construção civil, indústria farmacêutica, fábrica de azulejos, hospital, entre outros. Os resultados alcançados estão expostos na Tabela 1:

**Tabela 1** - Critérios de decisão

Critérios de estocagem			
1	Problema de qualidade	26	Custos de adição do item ao sistema de gestão
2	Perda de Produção	27	Disponibilidade
3	Efeito dominó	28	Substituibilidade
4	Aspectos ambientais e de segurança	29	Capacidade de ser estocado
5	Número de componentes idênticos na planta	30	Processo de compra
6	Taxa de utilização / valor de uso	31	Acuracidade dos pedidos
7	Frequência / probabilidade de falha	32	Número de pedidos para o item em um ano
8	Volume de demanda / previsibilidade	33	Segurança do abastecimento
9	Data de validade	34	Capacidade do estoque
10	Redundância	35	Custo de ordenação
11	Preço / custo unitário médio	36	Custo de manutenção do inventário
12	Taxa de obsolescência	37	Seguros
13	Problemas de deteriorização	38	Colocação de capital
14	<i>Lead time</i>	39	Grau de relação ao core business
15	Possibilidade de reparação interna / custo	40	Fornecedor
16	Tempo mascarado	41	Custo de reposição
17	Peças padrão	42	Custo de oportunidade de capital
18	Criticidade / impacto da falta	43	Seguros
19	Confiabilidade do material	44	Custo de Frete

Critérios de estocagem			
20	Ciclo de vida	45	Custo do Recebimento e inspeção
21	Peso	46	Custo de preparação de máquinas
22	Reparabilidade	47	Localização geográfica do fornecedor
23	Última data de utilização	48	Tempo de permanência em estoque
24	Durabilidade	49	Status atual do item
25	Custo de armazenagem do item	50	Uso de dólar anual

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 2 expõe os critérios conforme publicações em que são citados:

Fonte: Elaboração própria

**Tabela 2** - Citação de critérios de decisão em publicações científicas

Publicações	Critérios citados
BACCHETTI <i>et al.</i> (2012)	[8], [11], [17], [18], [19], [20], [21], [22]
BOTTER <i>et al.</i> (2000)	[6], [11], [14], [18], [20], [22]
CHEN (2011)	[8], [11], [14], [18], [24], [28], [50]
CHEN <i>et al.</i> (2008)	[12], [14], [18], [22], [28], [50]
CHU <i>et al.</i> (2008)	[6], [12], [14], [18], [28], [49]
DOS SANTOS <i>et al.</i> (2006)	[8], [12], [14], [24], [28]
FIRMO (2015)	[6], [8], [11], [14], [18], [19], [48]
GUVENIR <i>et al.</i> (1998)	[11], [14], [22], [24], [28], [29], [32]
HADI-VENCHEH <i>et al.</i> (2011)	[6], [8], [9], [11], [12], [14], [18], [22], [24], [29], [50]
KABIR <i>et al.</i> (2012)	[8], [11], [14], [18], [22], [23], [24], [27], [28], [35], [40]
KABIR <i>et al.</i> (2011)	[8], [11], [18], [23], [24]
LADHARI <i>et al.</i> (2015)	[8], [14], [18], [19], [22], [24], [28], [29], [32]
LIMA JR, <i>et al.</i> (2014)	[12], [14], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [30], [31]
LIU <i>et al.</i> (2006)	[8], [11], [14]
NG <i>et al.</i> (2007)	[8], [12], [18], [22], [24], [25], [28], [32], [34], [50]
PARK <i>et al.</i> (2011)	[11], [14], [18], [25], [28], [32], [50]
PARTOVI <i>et al.</i> (2002)	[8], [11], [14], [35]
POVOA (2013)	[9], [12], [18], [34], [42], [43], [44], [45], [46]
RAMANATHAN (2006)	[8], [12], [14], [18], [22], [24], [25], [28], [29], [32], [50]
REGO <i>et al.</i> (2011)	[8], [14], [25], [26], [41]
REZAEI (2007)	[8], [11], [12], [14], [18], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [32], [33], [34]
RODA <i>et al.</i> (2014)	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17]
SOYLU <i>et al.</i> (2014)	[11], [14], [18], [22], [24]
STOLL <i>et al.</i> (2015)	[27], [36], [47]
SURYADI (2003)	[6], [8], [9], [11], [14], [18], [27], [28], [37], [38], [39]
SURYADI (2007)	[6], [9], [14], [18], [25], [27], [33], [36]
SZAJUBOK <i>et al.</i> (2006)	[11], [14], [18]

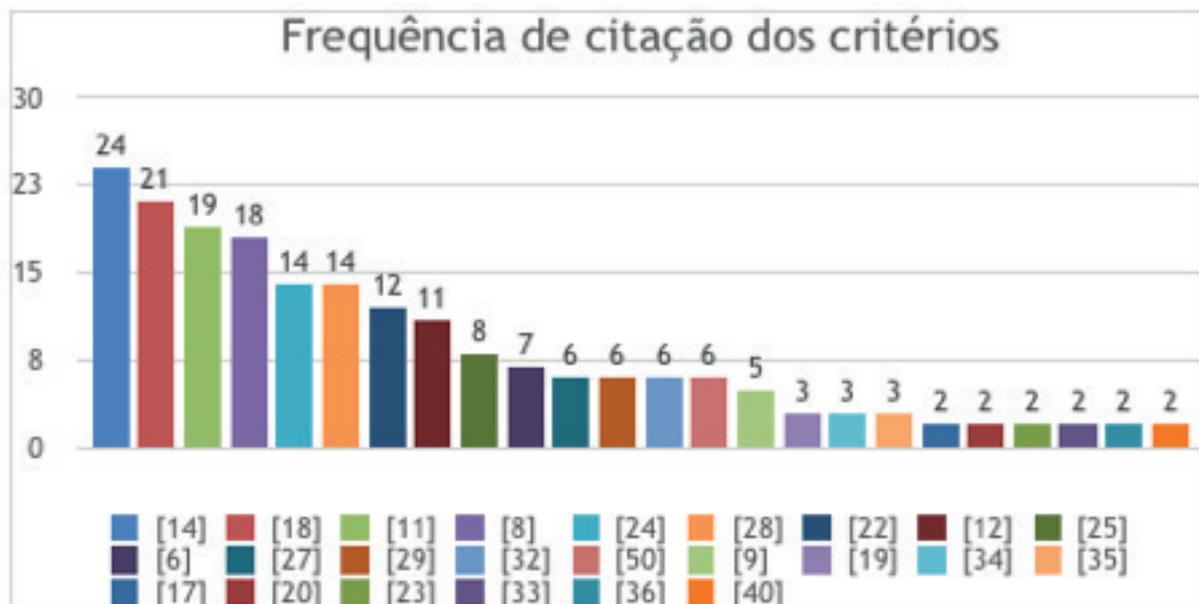
Publicações	Critérios citados
TORABI <i>et al.</i> (2012)	[11], [24], [28]
YU (2011)	[8], [11], [12], [14], [24], [25], [35]
ZHOU <i>et al.</i> (2007)	[8], [11], [14], [18]

Fonte: Elaboração própria

Entre os 50 critérios estabelecidos, os que foram citados com maior frequência foram: *lead time*, *criticidade / impacto da falta*,

*preço / custo médio unitário e volume de demanda / previsibilidade*, conforme ilustrado na imagem abaixo:

**Figura 1** - Quantidade de vezes que cada critério foi citado



Fonte: Informe mineral 2º/2015

Os critérios que não aparecem no gráfico foram citados apenas uma vez.

Para posteriormente avaliar a aplicação dos critérios selecionados em setores produtivos, foram escolhidos destaques na economia brasileira:

— Agricultura: Entende-se como agricultura o conjunto de técnicas concebidas para cultivar a terra, a fim de obter produtos do mesmo. No Brasil, devido a extensão do território com ampla diversidade climática, apresenta-se produção agrícola varia-

da. Porém, o destaque é a Soja [A], que possui participação de 48,4% da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas na safra de 2017, entre 14 variedades (IBGE, 2017), como é ilustrado na tabela 3:

Tabela 3 - Produção agrícola

Produtos agrícolas	Área (há)	%Partic.	Produção (t)	%Partic.
Algodão herbáceo (caroço de algodão)	964.073	1,6	2.271.861	1,0
Amendoim (em casca) - Total	136.050	0,2	438.033	0,2
Amendoim (em casca) 1ª safra	122.501	0,2	411.178	0,2
Amendoim (em casca) 2ª safra	12.549	0,0	26.855	0,0
Arroz (em casca)	1.963.019	3,3	11.639.426	5,3
Aveia (em grão)	335.778	0,6	688.142	0,3
Centeio (em grão)	3.376	0,0	5.933	0,0
Cevada (em grão)	99.388	0,2	325.727	0,1
Feijão (em grão) - Total	3.078.236	5,1	3.387.228	1,5
Feijão (em grão) 1ª safra	1.744.010	2,9	1.583.352	0,7
Feijão (em grão) 2ª safra	1.143.250	1,9	1.332.429	0,6
Feijão (em grão) 3ª safra	190.976	0,3	471.447	0,2
Girassol (em grão)	58.161	0,1	82.355	0,0
Mamona (baga)	39.446	0,1	19.883	0,0
Milho (em grão) - Total	16.630.460	27,8	88.014.130	39,8
Milho (em grão) 1ª safra	5.631.245	9,4	29.662.612	13,4
Milho (em grão) 2ª safra	10.999.215	18,4	58.351.518	26,4
Soja (em grão)	33.708.401	56,3	107.039.408	48,4
Sorgo (em grão)	657.888	1,1	1.893.862	0,9
Trigo (em grão)	2.158.826	3,6	5.487.087	2,5
Triticale (em grão)	22.815	0,0	58.336	0,0
<b>Total</b>	<b>59.855.017</b>	<b>100,0</b>	<b>221.351.411</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Indicadores IBGE – Estatística da Produção Agrícola (janeiro de 2017)

— Pecuária: A produção pecuária corresponde ao conjunto de técnicas utilizadas e destinadas à criação e reprodução de animais domésticos com fins econômicos. Produz importantes matérias-primas que abastecem as agroindústrias, como carnes para frigoríficos, peles na indústria de couro, leite para laticínios e muitos outros. Conforme a tabela 4, o abate bovino [B], foi a atividade que apresentou maior valor monetário no ano de 2016. (IBGE, 2017)

**Tabela 4** – Produção da pecuária

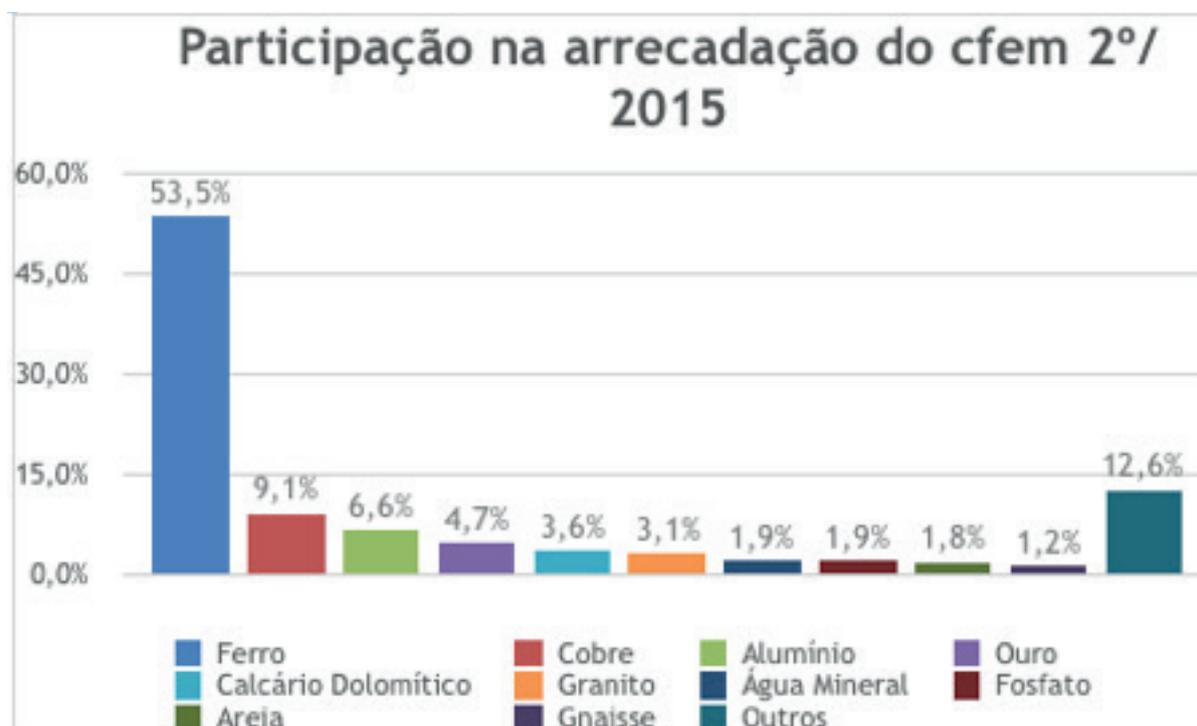
Atividade	Preço (Cotação em 23/02/2016)	Quantidade	Valor total
Leite	R\$ 1,30 - (R\$/litro)	23.170.000.000 litros	R\$ 30.023.686.000,00
Ovos de galinha	R\$ 3,13 - (R\$/dúzia)	3.100.000.000 dúzias	R\$ 9.703.000.000,00
Abate bovino	R\$ 140,28 - (R\$/@)	7.350.000 t	R\$ 70.192.525.018,72
Abate suíno	R\$ 4,62 - (R\$/Kg)	3.710.000 t	R\$ 17.140.200.000,00
Abate de frango	R\$ 3,12 - (R\$/Kg)	13.250.000 t	R\$ 41.340.000.000,00

Fonte: Adaptado de Indicadores IBGE – Estatística da Produção Pecuária (março de 2017)

Indústria extrativa mineral: O extrativismo mineral, ou mineração, é a atividade econômica que consiste na obtenção dos minérios em seu estado natural. No Brasil, as vendas do Minério de Ferro [C] foram responsáveis por 53,5% das receitas

da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais) no 2º semestre de 2015, uma contraprestação, proporcional, paga à União pelo aproveitamento econômico dos recursos minerais (DNPM, 2015)

**Figura 2** - Participação das principais substâncias na arrecadação de CFEM no 2º semestre de 2015

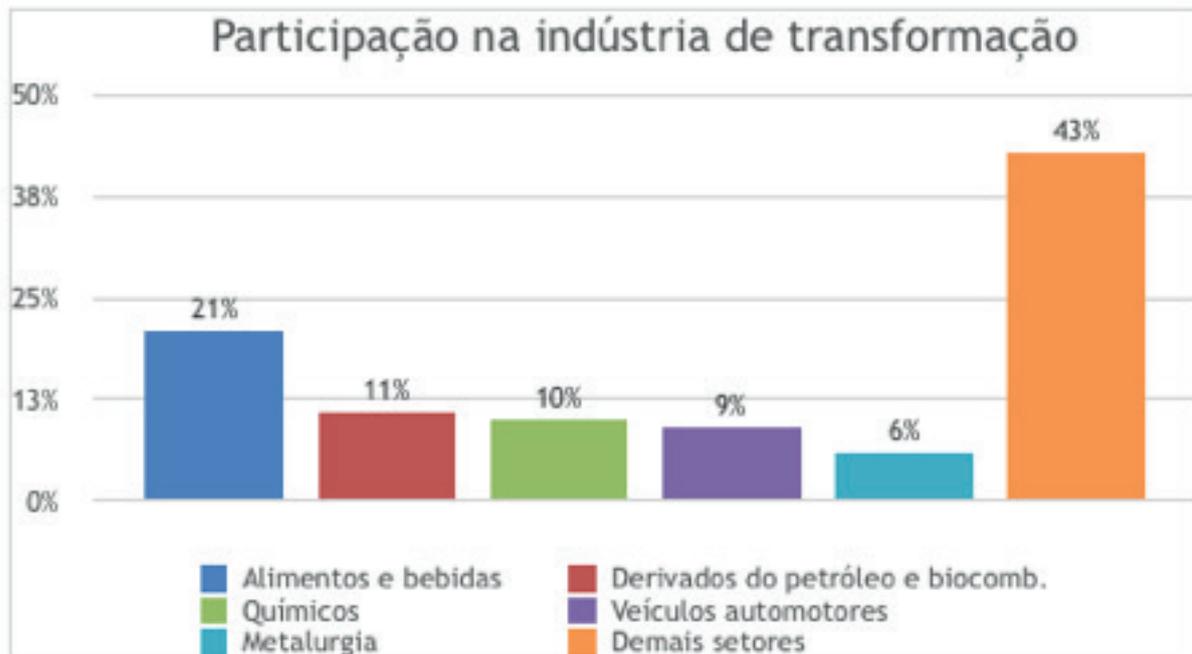


Fonte: Informe mineral 2º/2015

Indústria de transformação: como o nome indica, transforma matéria-prima em um produto final ou intermediário para outra indústria de transformação. Alimentos e bebidas [D], ocupou o primeiro

lugar entre os cinco setores mais representativos quanto a participação no valor da transformação industrial em 2014 (imagem 3). (CNI, 2017)

Figura 3 - Setores da indústria de transformação



Fonte: A indústria em números (2017)

Construção Civil [E]: abrange toda e qualquer atividade relacionada à produção de obras, incluindo as funções de planejamento, projetos, execução, manutenção e

restauração. Destaque na indústria nos últimos anos pela sua participação na classe, conforme números ilustrados na tabela 5. (IBGE, 2016)

Tabela 5 - Participação das classes no PIB

Especificação	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agropecuária	4,8	5,1	4,9	5,3	5	5
Indústria	27,4	27,2	26	24,9	23,8	22,3
Extrativa mineral	3,3	4,4	4,5	4,2	3,7	2
Transformação	15	13,9	12,6	12,3	12	11,8
Prod. e distrib. de eletricidade, gás, água e esgoto	2,8	2,7	2,4	2	1,9	2,7
Construção	6,3	6,3	6,5	6,4	6,2	5,9
Serviços	67,8	67,7	69,1	69,9	71,2	72,7
Comércio	12,6	12,9	13,4	13,5	13,6	12,8
Transporte, armazenagem e correio	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,5
Serviços de informação	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2

**Tabela 5** – Participação das classes no PIB

Internet, financeira, seguros, prev-complem. e ser. rel.	6,8	6,4	6,4	6	6,4	7,3
Atividades imobiliárias	8,3	8,4	8,8	9,2	9,3	9,7
Outros serviços	15,7	15,9	16,5	16,9	17,4	17,7
Adm., saúde e educação públicas	16,3	16,1	15,9	16,4	16,4	17,4
Valor adicionado a preços básicos	100	100	100	100	100	100
Impostos sobre produtos	17,7	17,6	17,8	17,1	16,2	16,4
PIB e preços de mercado	117,7	117,6	117,8	117,1	116,2	116,4

Fonte: Indicadores do IBGE – Contas Nacionais Trimestrais (2016)

Métodos de decisão multicritério (ou métodos MCDM – *Multicriteria Decision Making*), segundo Lima Jr *et. al.* (2014), são técnicas quantitativas que permitem realizar a avaliação de diversas alternativas considerando múltiplos critérios simultaneamente. Os modelos multicritério de apoio a decisão têm sido aplicados a uma grande quantidade de problemas de planejamento de produção, tais como: planejamento agregado da produção, balanceamento da linha de montagem (Malakooti, 1989; Yang *et al.* 1988, *apud* Szajubok *et. al.* (2006)), problemas de layout, produtos e planejamento de processo (Agrell, 1994; Yoshimura *et al.* 1989, *apud* Szajubok *et. al.* (2006)) e controle de inventário. (SZAJUBOK *et. al.* 2006)

Roy (1996) distinguiu quatro problemáticas básicas que podem ser consideradas quando um problema de decisão multicritério é modelado: escolha, classificação, ordenação e descrição. Neste estudo as problemáticas em análise foram escolha e classificação. (SZAJUBOK *et. al.* 2006)

A escolha do método empregado depende do tipo de problema em análise, do contexto estudado, dos atores envolvidos, da estrutura de preferências e do tipo de resposta que se deseja alcançar, ou seja, a pro-

blemática de referência (Gomes *et al.* 2002, *apud* Szajubok *et. al.* 2006). Nessa pesquisa os métodos que tiveram sua aplicabilidade verificada foram Cut off Point e VED.

O método *Cut off Point*, abordado por Hidayat *et. al.* 2007, é usado para a redução do número de critérios relacionados à decisão de estocagem. O processo consiste em listar todos os critérios a serem classificados e reunir um grupo de stakeholders para combinar as necessidades da empresa. Os envolvidos devem categorizar os critérios em: “não importante - 1”, “pouco importante - 2” e “muito importante - 3”.

Em seguida analisa-se a proporção das respostas, ou seja, é multiplicado o percentual de pessoas que optaram por cada classificação pelo respectivo peso, para obter a pontuação final. O valor alvo (mínimo) que definirá quais critérios serão considerados, será a média entre os critérios com maior e menor valor.

$$\text{Critério } n = (P1 * p1) + (P2 * p2) + \dots + (Pn * pn) \quad (1)$$

Onde:

Critério n = critério analisado

P = Categoria do critério

p = proporção das respostas dos stakeholders

$$\text{Valor alvo} = \frac{M_{\text{critério}} + m_{\text{critério}}}{2} \quad (2)$$

Onde:

Mcritério: maior resultado encontrado para a equação anterior

mcritério: menor resultado encontrado para a equação anterior

O modelo mais aceito para análise de criticidade é a classificação VED, sendo os materiais catalogados como Vitais, Essenciais ou Desejáveis. Os materiais Vitais são aqueles cuja falha/falta provoca elevados custos de paragem, graves danos na eficiência de todo o processo produtivo e na qualidade dos produtos. Os materiais Essenciais conduzem a uma perda significativa da produção, contudo não obrigam à paragem de todo o processo produtivo. Os materiais Desejáveis são aqueles cuja falta não tem impacto significativo na quantidade ou qualidade dos produtos (Bošnjakovic 2010, *apud* Oliveira 2015). Porém, esta é uma análise que requer alguns inputs qualitativos por parte dos gestores. Cavalieri *et al.* (2008) alertam que pode ser uma tarefa de difícil execução pela subjetividade que lhe está inerente. (SANTOS, 2014)

O método VED, utilizado por Botter e Fortuin (2000), Bošnjaković (2010) e Stoll *et al* (2015), *apud* Stoll *et. al.* 2015), é aplicado para a adequada utilização do modelo de classificação sendo necessário construir uma escala de classificação entre os critérios e subcritérios

selecionados. Por se tratar de um método de classificação qualitativo, o mesmo depende diretamente das ponderações subjetivas do responsável pela classificação.

## 4. DESENVOLVIMENTO

Entre os 50 critérios pesquisados, 20 critérios são aplicáveis no plantio de soja, 21 no abate bovino, 23 na indústria extrativa de minério de ferro, 22 na construção civil e 25 na indústria de alimentos e bebidas.

No quadro abaixo estão apontados quais critérios são aplicáveis em cada setor selecionado:

**Tabela 6** – Aplicação dos critérios nos setores

Critérios de estocagem	Aplicabilidade nos setores
[1]	[C], [D], [E]
[2]	[B], [C], [D], [E]
[3]	[C], [D], [E]
[4]	[A], [B], [C], [D], [E]
[5]	[A], [B], [C], [D], [E]
[7]	[A], [B], [C], [D], [E]
[8]	[A], [B], [C], [D], [E]
[9]	[D]
[11]	[A], [B], [C], [D], [E]
[12]	[D], [E]
[13]	[A], [B], [D], [E]
[14]	[A], [B], [C], [D], [E]
[17]	[A], [B], [C], [D], [E]
[18]	[A], [B], [C], [D], [E]
[19]	[A], [B], [C], [D], [E]
[22]	[A], [B], [C], [D], [E]
[25]	[A], [B], [C], [D], [E]
[27]	[A], [B], [C], [D], [E]
[28]	[C], [D], [E]

**Tabela 6** – Aplicação dos critérios nos setores

[29]	[A], [B], [C], [D], [E]
[33]	[A], [B], [C], [D], [E]
[34]	[A], [B], [C], [D], [E]
[38]	[A], [B], [C], [D], [E]
[40]	[A], [B], [C], [D], [E]
[47]	[A], [B], [C], [D], [E]

Fonte: Elaboração própria

Justificativa para os critérios que não foram aplicáveis nos setores selecionados:

- a)** Precisa de dados que são disponibilizados apenas após a formação de estoque: critérios [16], [20], [23], [24], [26], [31], [32], [33], [36], [37], [38], [42], [43], [44], [45], [46], [48], [49] e [50];
- b)** Grande utilização não determina grande consumo: critério [6];
- c)** Em caso de falha outro caminho é utilizado: critério [10];

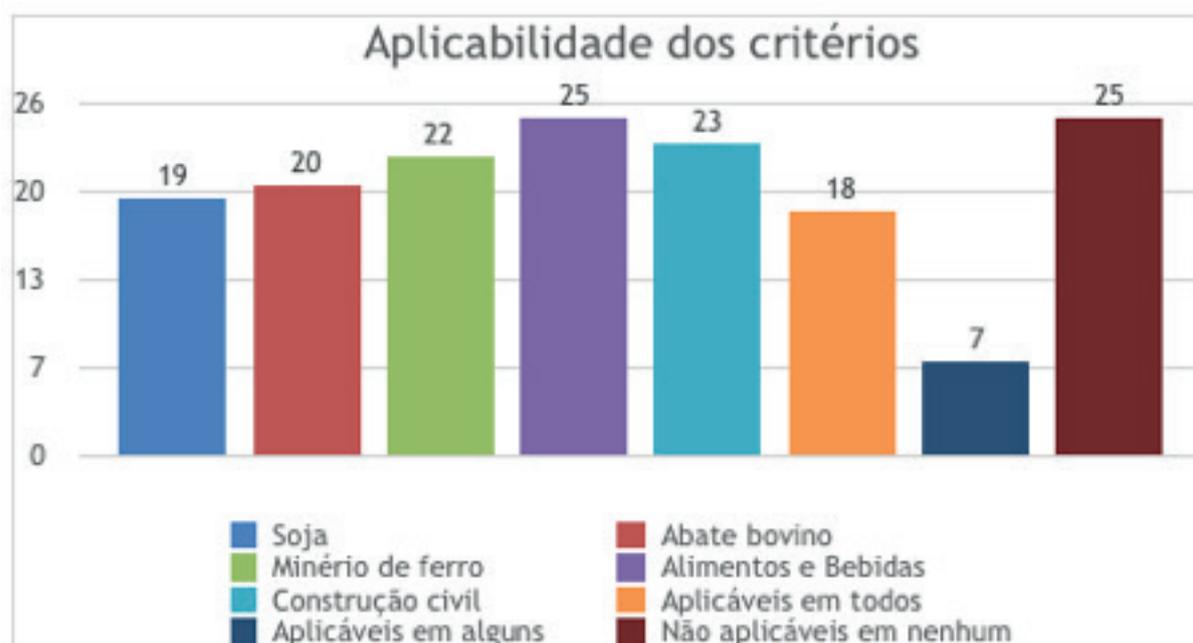
**d)** Demanda especialidades divergentes da atividade fim da empresa, ou seja, um setor de manutenção muito grande: critério [15];

**e)** Caso o material seja realmente importante o mesmo será estocado independentemente do peso. Neste caso pode se utilizar a brocagem (estocagem no solo). O peso influencia no local de estocagem, mas não pode ser fator primordial de decisão se estoca ou não: critério [21];

**f)** O processo é de responsabilidade de outro setor: critério [30];

**g)** Para melhor análise e aplicação deve ser adaptado para número de fornecedores ou tempo de resposta do fornecedor: critério [40];

**Figura 4** - Aplicabilidade dos critérios nos setores



Fonte: Elaboração própria

Pelo fato do método *Cut off Point* depender apenas da atribuição de importância conforme realidade da empresa, este pode ser aplicado, em um primeiro momento, na seleção de todos os critérios listados na pesquisa relacionados à decisão de estocagem.

Na Tabela 7 estão as aberturas dos critérios em que foi possível aplicar o método VED. As aberturas dos critérios são flexíveis e devem ser adaptadas a realidade organizacional (nesse exemplo foram adotados dados arbitrários):

**Tabela 7** – Aplicação VED nos critérios

Critérios de estocagem	VED	Abertura
[1]	Vital	Problemas > 5%
	Essencial	Problemas <= 5%
	Desejável	Sem problema
[2]	Vital	Perda > 5%
	Essencial	Perda <= 5%
	Desejável	Sem perda
[3]	Vital	Equipamentos afetados > 20%
	Essencial	Equipamentos afetados <= 20%
	Desejável	Sem efeito dominó
[4]	Vital	Impacto Irreparável
	Essencial	Impacto reparável
	Desejável	Sem impacto
[7]	Vital	Falhas/dia > 3
	Essencial	Falhas/dia <= 3
	Desejável	Sem falha
[8]	Vital	Previsibilidade < 50%
	Essencial	Previsibilidade > 50%
	Desejável	Demanda 100% previsível
[9]	Vital	Validade < 90 dias
	Essencial	Validade >= 90 dias
	Desejável	Sem data de validade
[12]	Vital	Taxa de obsolescência < 2 anos
	Essencial	Taxa de obsolescência >= 2 anos
	Desejável	Sem taxa de obsolescência
[13]	Vital	Taxa de obsolescência < 2 anos
	Essencial	Taxa de obsolescência >= 2 anos
	Desejável	Sem taxa de obsolescência
[14]	Vital	Taxa de obsolescência < 2 anos
	Essencial	Taxa de obsolescência >= 2 anos
	Desejável	Sem taxa de obsolescência
[15]	Vital	Taxa de obsolescência < 2 anos
	Essencial	Taxa de obsolescência >= 2 anos
	Desejável	Sem taxa de obsolescência

Critérios de estocagem	VED	Abertura
[16]	Vital	Tempo mascarado > 2h
	Essencial	Tempo mascarado <= 2h
	Desejável	Sem tempo mascarado
[18]	Vital	Horas paradas >2h
	Essencial	Horas paradas <=2h
	Desejável	Sem impacto
[19]	Vital	Falha imprevisível
	Essencial	Falha previsível
	Desejável	Sem falha
[27]	Vital	> 95%
	Essencial	>= 90% e >=95%
	Desejável	< 90%
[33]	Vital	Segurança <=70%
	Essencial	Segurança >= 70%
	Desejável	Segurança = 100%
[34]	Vital	Estocar itens vitais
	Essencial	Estocar itens com criticidade média e alta
	Desejável	Estocar todo material necessário
[37]	Vital	Seguro < 50% do valor do produto
	Essencial	50% <= Seguro > 100% do valor do produto
	Desejável	Seguro 100% do valor do produto
[40]	Vital	Nº fornecedores = 1
	Essencial	1 < Nº fornecedores <= 5
	Desejável	Nº fornecedores > 5

Fonte: Elaboração própria

## 5. CONCLUSÃO

A decisão de estocagem tem sido um grande gargalo na realidade das empresas. Quando opta-se por estocar, faltam técnicas para tornar a tomada de decisão mais consistente e menos empírica. A análise multicritério aparece como uma opção extremamente viável ao conseguir agrupar os mais diversos fatores que influenciam no processo.

Os resultados alcançados por essa pesquisa servem de direcionadores para os tomadores de decisão. Ressalta-se que os 50 crité-

rios citados são apenas uma parcela dos que podem ser adotados na classificação, sendo selecionados e especificados conforme realidade da empresa e setor em questão.

Para trabalhos futuros, fica a sugestão da aplicação dos critérios em amostras de empresas dos setores mais relevante, bem como a eliminação de critérios que não atinjam a nota de corte conforme o método *Cut off point* ou não permita a abertura da classificação VED. Pode-se ainda explorar pesquisas que objetivem a busca de padronização destes critérios em empresas do mesmo setor, atividade e porte.

A pesquisa ilustra a importância da análise multicritério e o quanto o assunto ainda pode ser explorado, além da grande variabilidade de critérios possíveis e da dificuldade de padronização dessas decisões, visto que reuniu muitas variáveis.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. ALVES, Chailline Azevedo. [Graduação | Monografia] **Análise do processo de controle de estoque**: Estudo de caso na empresa Sublime Nordeste (Recife). Portal De Trabalhos Acadêmicos, V. 1, N. 1, 2017.
- [2]. BACCHETTI, Andrea; SACCANI, Nicola. **Spare parts classification and demand forecasting for stock control**: Investigating the gap between research and practice. Omega, v. 40, n. 6, p. 722-737, 2012.
- [3]. BOTTER, René. FORTUIN, Leonard (2000), "Stocking strategy for service parts – a case study", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20 Iss 6 pp. 656 – 674
- [4]. CHEN, Jin-Xiao. **Peer-estimation for multiple criteria ABC inventory classification**. Computers & Operations Research, v. 38, n. 12, p. 1784-1791, 2011.
- [5]. CHEN, Ye et al. **A case-based distance model for multiple criteria ABC analysis**. Computers & Operations Research, v. 35, n. 3, p. 776-796, 2008.
- [6]. CHU, Ching-Wu; LIANG, Gin-Shuh; LIAO, Chien-Tseng. **Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification**. Computers & Industrial Engineering, v. 55, n. 4, p. 841-851, 2008.
- [7]. CNI - Confederação Nacional da Indústria. **A indústria em números. Gerência Executiva de Pesquisa e Competitividade - GPC**; Gerência Executiva de Política Econômica - PEC, 2017.
- [8]. DE OLIVEIRA, Carla Milanese. **Curva ABC na gestão de estoque**. 2011
- [9]. DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Informe Mineral**. Brasília, DIPLAM-Diretoria de Planejamento e de Desenvolvimento da Mineração, v.2, 2015. Informe Mineral 2º/2015
- [10]. DOS SANTOS, Antônio Marcos; RODRÍGUEZ, I. Araujo. **Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda**: estudo de caso em uma indústria química. Gestão & Produção, v. 13, n. 2, p. 223-231, 2006.
- [11]. FIRMO, Lucas Mecca. **Proposição de uma metodologia para otimização de estoques na indústria farmacêutica**. 2015.
- [12]. GUVENIR, H. Altay; EREL, Erdal. **Multicriteria inventory classification using a genetic algorithm**. European journal of operational research, v. 105, n. 1, p. 29-37, 1998.
- [13]. HADI-VENCHEH, A.; MOHAMADGHASEMI, A. **A fuzzy AHP-DEA approach for multiple criteria ABC inventory classification**. Expert Systems with

Applications, v. 38, n. 4, p. 3346-3352, 2011.

[14]. HIDAYAT, Ubuh Buchara; SURYADI, Kadarsah. **Organization Structure Selection Based On Combination Between Time Horizon Analysis And Analytic Hierarchy Process.** 2007.

[15]. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Indicadores do IBGE – Contas Nacionais Trimestrais, 2016.

[16]. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Indicadores IBGE – Estatística da produção agrícola. Janeiro de 2017

[17]. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Indicadores IBGE – Estatística da Produção Pecuária. Março de 2017

[18]. KABIR, Golam; HASIN, M. Ahsan Akhtar. **Comparative analysis of AHP and Fuzzy AHP models for multicriteria inventory classification.** International Journal of Fuzzy Logic Systems, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2011.

[19]. KABIR, Golam; HASIN, M. **Multiple criteria inventory classification using fuzzy analytic hierarchy process.** International Journal of Industrial Engineering Computations, v. 3, n. 2, p. 123-132, 2012.

[20]. LADHARI, Talel; BABAI, M. Zied; LAJILI, Imen. **Multi-criteria inventory classification: new consensual procedures.** IMA journal of Management Mathematics, v. 27, n. 2, p. 335-351, 2015.

[21]. LIMA JR, F. R.; CERVI, A. F. C.; CARPI-

NETTI, L. C. R. **Uma metodologia multicritério baseada em inferência fuzzy para classificação ABC de estoques.** Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento, v. 6, n. 3, p. 343-366, 2014.

[22]. LIU, Qing; HUANG, Dao. **Classifying ABC inventory with multicriteria using a data envelopment analysis approach.** In: Intelligent Systems Design and Applications, 2006. ISDA'06. Sixth International Conference on. IEEE, 2006. p. 1185-1190.

[23]. NG, Wan Lung. **A simple classifier for multiple criteria ABC analysis.** European Journal of Operational Research, v. 177, n. 1, p. 344-353, 2007.

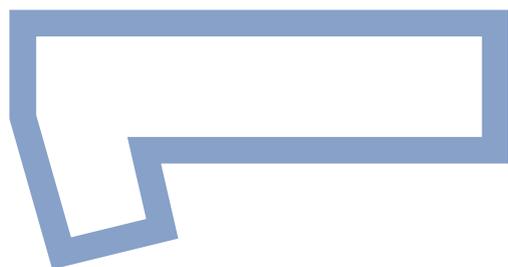
[24]. OLIVEIRA, Fernanda Maria Martins. **A gestão de stocks do serviço de assistência técnica na área da eletromedicina.** 2015. Tese de Doutorado.

[25]. PARK, Jae-Hun; BAE, Hye-Rim; LIM, Sung-Mook. **Multi-criteria ABC inventory classification using the cross-efficiency method in DEA.** Journal of Korean Institute of Industrial Engineers, v. 37, n. 4, p. 358-366, 2011.

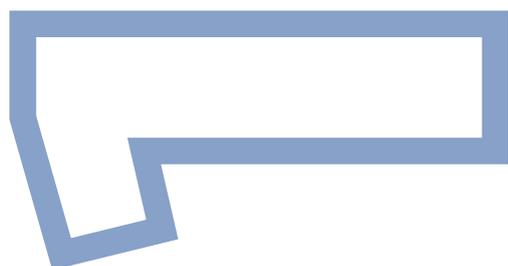
[26]. PARTOVI, Fariborz Y.; ANANDARAJAN, Murugan. **Classifying inventory using an artificial neural network approach.** Computers & Industrial Engineering, v. 41, n. 4, p. 389-404, 2002.

[27]. POVOA, Barbara Batista. **Gestão de estoque: os desafios dos itens de MRO e a importância dos indicadores de performance.** 2013.

- [28]. RAMANATHAN, Ramakrishnan. **ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization.** Computers & Operations Research, v. 33, n. 3, p. 695-700, 2006.
- [29]. REGO, José Roberto do et al. **Controle de estoque de peças de reposição em local único: uma revisão da literatura.** Produção, 2011.
- [30]. REZAEI, Jafar. **A fuzzy model for multi-criteria inventory classification.** Analysis of Manufacturing Systems, p. 167-172, 2007.
- [31]. RODA, Irene. MACCHI, Marco. FUMAGALLI, Luca. VIVEROS, Pablo, (2014), **"A review of multi-criteria classification of spare parts "**, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 25 Iss 4 pp. 528 – 549
- [32]. SANTOS, Sara Dias dos. **Framework para classificação de SKUs: caso de estudo na indústria automóvel.** 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.
- [33]. SOYLU, Banu; AKYOL, Bahar. **Multi-criteria inventory classification with reference items.** Computers & Industrial Engineering, v. 69, p. 12-20, 2014.
- [34]. STOLL, J. et al. **Criticality analysis of spare parts management: a multi-criteria classification regarding a cross-plant central warehouse strategy.** Production Engineering, v. 9, n. 2, p. 225-235, 2015.
- [35]. STOLL, J.; KOPF, R.; SCHNEIDER, J.; LANZA, G. **Criticality analysis of spare parts**
- [36]. SURYADI, K. **Decision model for "material stock vs non stock" using combination of AHP and Cut off point method.** Proceedings of ISAHP - International Symposium of the Analytic Hierarchy Process. Bali, Indonesia, 2003
- [37]. SURYADI, Kadarsah. **Empirical experience on combining AHP with non-AHP decision models in managing cross functional conflicts.** ISAHP, Vica Del Mar, Chile, 2007.
- [38]. SZAJUBOK, Nadia Kelner; MOTA, Caroline Maria de Miranda; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **Uso do método multicritério ELECTRE TRI para classificação de estoques na construção civil.** Pesquisa Operacional, v. 26, n. 3, p. 625-648, 2006.
- [39]. TORABI, Seyed Ali; HATEFI, Seyed Morteza; PAY, B. Saleck. **ABC inventory classification in the presence of both quantitative and qualitative criteria.** Computers & Industrial Engineering, v. 63, n. 2, p. 530-537, 2012.
- [40]. YU, Min-Chun. **Multi-criteria ABC analysis using artificial-intelligence-based classification techniques.** Expert Systems with Applications, v. 38, n. 4, p. 3416-3421, 2011.
- [41]. ZHOU, Peng; FAN, Liwei. **A note on multi-criteria ABC inventory classification using weighted linear optimization.** European journal of operational research, v. 182, n. 3, p. 1488-1491, 2007.



## SERVIÇO AO CLIENTE: UM ESTUDO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO SETOR DE SIDERURGIA E USINAGEM



---

**Thairone Ezequiel de Almeida  
Matheus Moreira Marques**

### RESUMO

O presente artigo apresenta um estudo do nível de serviço ofertado ao cliente de uma empresa de pequeno porte do setor de siderurgia e usinagem. Para realizar o estudo, foi desenvolvido um questionário com base no quadro de referência de indicadores de desempenho logístico relativos ao serviço ao cliente desenvolvido por Almeida e Norato (2016). Posteriormente, foi realizada uma entrevista semiestruturada com o proprietário da empresa e feita a observação das atividades. Através do diagnóstico dos dados obtidos, foram expostos os aspectos positivos e negativos do nível de serviço ao cliente prestado pela empresa e apresentadas algumas propostas de melhoria. Por fim, foram feitas as considerações finais acerca do tema.

#### Palavras-chave

Micro e pequena empresa (MPE), desempenho logístico, serviço ao cliente.

## 1. INTRODUÇÃO

As micro e pequenas empresas (MPE's) desempenham um importante papel na economia nacional. A redução do ritmo de crescimento econômico não representa fortes barreiras para a continuidade do desenvolvimento das empresas desses segmentos. Elas correspondem a 99% das empresas brasileiras; 52% dos empregos formais de estabelecimentos privados não agrícolas do país e são responsáveis por mais de 40% da massa de salários pagas aos trabalhadores destes estabelecimentos, segundo o Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2014, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS; DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS, 2015).

Nesse aspecto, a logística também representa um tema de considerável importância no Brasil. Antigamente, o termo “logística” era utilizado apenas para conceituar as atividades de transporte, armazenagem e venda. Hoje, grande parte das empresas brasileiras reconhecem a potencialidade das diferentes atividades coordenadas de um sistema logístico e o tema começa a ser utilizado com maior frequência nas estruturas organizacionais como ferramenta de competitividade (WANKE; MAGALHÃES, 2012).

O norte-americano *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) define a logística como “o processo de planejar,

implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do cliente” (COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, 2013, p. 117). Mas quem é o cliente na perspectiva da logística? Para Bowersox e Closs (2010), o cliente pode ser considerado como o destino de entrega, que abrange desde o simples usuário de bens e serviços até as empresas de varejo e atacado.

Como a logística envolve uma variedade de atividades, torna-se necessário avaliar o desempenho de uma empresa ao longo de sua cadeia de abastecimento. O resultado dessa avaliação poderá indicar os pontos positivos e negativos da gestão logística e, a partir deles, poderão ser traçadas novas estratégias para potencializar os níveis de serviços ofertados aos compradores. Para Chopra e Meindl (2011), a cadeia de abastecimento pode ser entendida como todas as partes envolvidas na entrega do pedido do cliente, o que abrange fabricante, fornecedores, transportadoras, armazéns, varejistas e clientes.

O estudo a ser apresentado foi realizado em uma empresa de pequeno porte do setor de siderurgia e usinagem localizada no Médio Piracicaba, Região Central do estado de Minas Gerais. Buscou-se responder a seguinte questão problema: qual o nível de serviço ofertado aos clientes de uma pequena empresa mineira do setor de siderurgia e usinagem?

Dado o contexto exposto, o presente artigo destaca como objetivo geral identificar o nível de serviço prestado aos clientes de uma empresa de pequeno porte do setor de siderurgia e usinagem através do quadro de referência de indicadores de desempenho logístico relativos ao serviço ao cliente desenvolvido por Almeida e Norato (2016). Para atingir tal objetivo, faz-se necessário neste estudo os seguintes objetivos específicos: (i) levantar dados e informações para identificar o atual nível de serviço da empresa, (ii) realizar a análise do serviço ao cliente prestado pela empresa através do quadro de referência de Almeida e Norato (2016) e (iii) sugerir recomendações para futuras melhorias.

Acredita-se que essa pesquisa levará a uma melhor compreensão sobre a influência da logística no nível de serviço ofertado ao cliente de uma empresa de pequeno porte do setor de siderurgia e usinagem. Para alcançar os objetivos geral e específicos propostos, a próxima seção deste artigo apresenta uma breve revisão de literatura que contempla o conceito de MPE, desempenho logístico e serviço ao cliente. Em seguida, apresenta-se a metodologia de pesquisa, os resultados obtidos e a discussão acerca do tema. Por fim, são expostas as considerações finais do artigo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

As MPE's têm exercido um importante papel no contexto socioeconômico brasileiro com relação à geração de empregos, oportunidades e no desenvolvimento

local, com o objetivo de criar identidade e diferenciação na região em que estiverem inseridas (CAVALCANTI; MARTINELLI, 2007; LEONE, 1999; LIMA, 2001; MARTINS, 2014; MORAES et al., 2007; UHLMANN et al. 2006; WANKE; MAGALHÃES, 2012).

Para Cavalcanti e Martinelli (2007), existem algumas dificuldades na definição de uma MPE. Essas dificuldades estão ligadas à escassez de informações e à baixa acuracidade dos dados referentes a esses tipos de empresas, pois seu alcance pode englobar desde pequenas empresas formais e com tecnologia de ponta até mesmo profissionais liberais, o que dificulta as pesquisas voltadas para esse segmento (CAVALCANTI; MARTINELLI, 2007).

Leone (1999) delimitou algumas especificidades para caracterizar as MPE's. Para a autora, as empresas de pequeno porte apresentam uma estrutura centralizada e com uma baixa quantidade de níveis gerenciais, o que faz depender fortemente da atuação direta do seu proprietário no contato com os clientes, tanto para conhecer suas necessidades quanto para explicar os diferentes aspectos dos seus bens ou serviços. A tomada de decisão é baseada na experiência do dirigente e, na maior parte do tempo, realizada na operação de curto prazo (LEONE, 1999).

Na dinâmica logística, são comuns às micro, pequenas, médias e grandes empresas as decisões relacionadas ao planejamento, compra, serviço ao cliente, transporte, gestão de estoques, processamento de pedidos, armazenagem, dentre

outras. Dessa maneira, tais atividades são essenciais para o atingimento dos objetivos logísticos de custo e nível de serviço (BALLOU, 1993).

Para Wanke e Magalhães (2012), a diferença entre empresas de pequeno e grande porte está no investimento que cada uma faz em sua administração. Em grandes empresas, há pelo menos um funcionário treinado e focado na área logística, enquanto nas MPE's, a logística, na maioria das vezes, fica a cargo de funcionários de outras áreas e que possuem nenhum ou pouco treinamento em logística. Dessa forma, para pequenas empresas tornarem-se mais competitivas no mercado brasileiro, é preciso, além da utilização eficiente da logística, que o pequeno empresário se qualifique o suficiente para acompanhar novas tendências gerenciais, determinar os rumos da empresa, ser criativo e inovar (WANKE; MAGALHÃES, 2012).

Diversos autores concordam que para garantir o desenvolvimento das atividades logísticas em condições corretas é essencial que as unidades de negócio que compõe a cadeia de abastecimento da empresa atuem de forma coordenada e integrada (BALLOU, 2006; BERTAGLIA, 2009; BOWERSOX; CLOSS, 2010; CHING, 2010; CHOPRA; MEINDL, 2011; CHRISTOPHER, 2009; CORRÊA, 2010; LAMBERT; POHLEN, 2001; LARRAÑAGA, 2008; MENTZER et al., 2001; NOVAES, 2007; PIRES, 2010; SIMCHI-LEVI; KAMINSKY; SIMCHI-LEVI, 2010; STANK; DAVIS; FUGATE, 2005; STANK; KELLER; DAUGHERTY, 2001). Dessa forma, a análise do desempenho logístico na

cadeia de abastecimento é um importante mecanismo de apoio à busca por coordenação, integração, vantagem competitiva e oferecimento de um aceitável nível de serviço ao cliente.

O propósito das atividades logísticas exercidas pelos agentes envolvidos em uma cadeia de abastecimento é adicionar valor em termos de "tempo" e "lugar" aos produtos e serviços ofertados ao longo da cadeia. Assim, os objetivos da logística são constituídos em torno da assertividade das ações que garantem fluxos de produtos, serviços e informações do ponto de origem até o consumo. Essas ações podem se resumir a fornecer o produto correto, na quantidade correta, para o cliente correto, no local correto, no tempo correto, ao custo correto (BALLOU, 1993, 2006; BERTAGLIA, 2009; CHOPRA; MEINDL, 2011; CHRISTOPHER, 2009; CORRÊA, 2010).

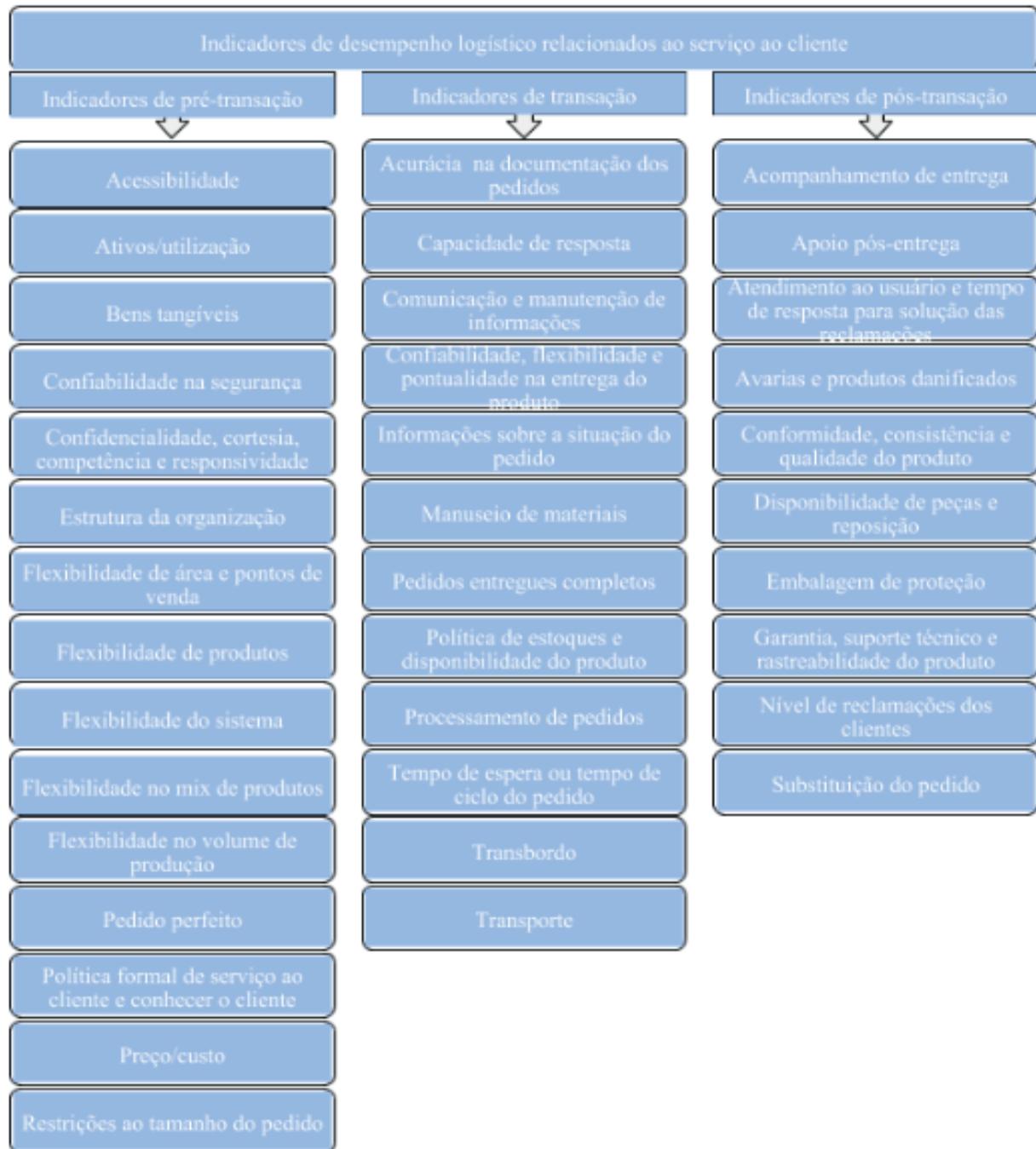
Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2010) ponderam que o valor para o cliente é baseado nas percepções que ele desenvolve acerca dos bens e serviços ofertados pelas empresas. Para os autores, os indicadores mais comuns abrangem o nível de serviço, que está relacionado à capacidade da empresa em entregar o produto dentro do prazo estipulado com o cliente, e a satisfação do cliente, que está conexas ao grau de satisfação que o comprador percebe com relação ao serviço prestado.

Nesse sentido, Almeida e Norato (2016) desenvolveram um quadro de referência para sistematizar indicadores de desempenho logístico relacionados aos níveis de

serviços ofertados aos clientes. Tal levantamento é capaz de contribuir na avaliação e manutenção de serviços logísticos das empresas para diferenciá-las perante a concorrência. A figura 1 apresenta, de

forma breve, os 37 indicadores de desempenho logístico relacionados ao serviço ao cliente classificados pelos autores. Os indicadores estão divididos nas categorias de pré-transação, transação e pós-transação.

**Figura 1** - Indicadores de desempenho logístico relacionados ao nível de serviço ao cliente



Fonte: Adaptado de Almeida e Norato (2016)

Com o propósito de promover este nível de compreensão, foi possível identificar, através da revisão de literatura, qual a importância da logística para micro e pequenas empresas e como os indicadores de desempenho poderão auxiliar o estudo na empresa citada, em termos de manutenção do nível de serviço ofertado ao cliente. O próximo tópico irá tratar da metodologia de pesquisa utilizada neste estudo.

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

O método escolhido para a realização desse estudo foi o estudo de caso com base no quadro de indicadores de desempenho logístico relacionados ao serviço ao cliente desenvolvido por Almeida e Norato (2016). Utilizou-se a abordagem qualitativa para a análise do serviço ao cliente de uma empresa de pequeno porte, do setor de siderurgia e usinagem, situada no interior do Estado de Minas Gerais.

O estudo de caso é uma investigação de caráter empírico que averigua um fenômeno contemporâneo no contexto da vida real, sobretudo quando as fronteiras entre o fenômeno e a conjuntura onde ele se insere não são claramente definidos (YIN, 2001). A abordagem qualitativa descobre ou aperfeiçoa questões de pesquisa para provar ou não hipóteses em seu processo de interpretação sem a medição numérica, além de comparar os dados coletados à bibliografia estudada (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

Para a obtenção dos dados, em um

primeiro momento foi desenvolvido um questionário com base no quadro de referência desenvolvido por Almeida e Norato (2016). Em uma segunda etapa, foi realizada uma entrevista semiestruturada com o proprietário da empresa e feitas observações das atividades.

Na análise dos dados, as informações recolhidas através da entrevista foram confrontadas com o quadro de referência, o que possibilitou a comparação entre os indicadores que o quadro destaca como relevantes, e a maneira como a empresa gerencia estes indicadores. A partir desse passo foram desenvolvidas análises que permitiram indicar pontos fortes e fracos, o que poderá contribuir para o desenvolvimento da estrutura logística da empresa estudada e elaborar ações em prol de manutenção da vantagem competitiva. A seguir serão demonstrados os resultados e as discussões acerca deste estudo.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **4.1. A EMPRESA**

A empresa é uma organização de pequeno porte e aproximadamente 30 empregados. Fundada em 2004 e localizada no Médio Piracicaba, Região Central do estado de Minas Gerais, a empresa tem como principal cliente uma usina siderúrgica localizada na mesma região. O estabelecimento também atua no mercado nacional nos setores de usinagem e caldeiraria e na produção de peças sob encomenda para

empresas de siderurgia e mineração. Entre as peças fabricadas pela empresa, estão: algaravizes, anéis de pressão, buchas, carros para panela, coifas refrigerada, dutos, juntas de expansão, quebradores de sínter, tirantes, tubos, dentre outros.

## 4.2. ESTUDO DE CASO

Com base nos dados coletados do desempenho logístico do serviço ao cliente da

empresa pesquisada, pode-se detectar os indicadores que mais recebem atenção por parte da empresa (aspectos positivos) e os indicadores mais negligenciados (aspectos negativos). Essas informações são descritas no quadro 1, que evidencia tais aspectos percebidos na empresa pesquisada, em relação aos indicadores de avaliação de desempenho propostos por Almeida e Norato (2016).

**Quadro 1** – Aspectos percebidos na empresa em relação ao quadro proposto por Almeida e Norato (2016)

Indicadores	Aspectos positivos	Aspectos negativos
<b>Pré-transação</b>		
Acessibilidade	X	
Ativos/utilização		X
Bens tangíveis	X	
Confiabilidade na segurança	X	
Confidencialidade, cortesia, competência e responsividade	X	
Estrutura da organização	X	
Flexibilidade de área e pontos de venda	X	
Flexibilidade de produtos	X	
Flexibilidade do sistema	X	
Flexibilidade no mix de produtos	X	
Flexibilidade no volume de produção	X	
Pedido perfeito	X	
Política formal de serviço ao cliente e conhecer o cliente	X	
Preço/custo	X	
Restrições ao tamanho do pedido	X	
<b>Transação</b>		
Acurácia na documentação dos pedidos	X	
Capacidade de resposta	X	
Comunicação e manutenção de informações	X	
Confiabilidade, flexibilidade e pontualidade na entrega do produto	X	
Informações sobre a situação do pedido	X	
Manuseio de materiais	X	
Pedido entregues completos		X

**Quadro 1** – Aspectos percebidos na empresa em relação ao quadro proposto por Almeida e Norato (2016)

Política de estoques e disponibilidade do produto		X
Processamento de pedidos	X	
Tempo de espera e tempo de ciclo do pedido	X	
Transbordo	X	
Transporte	X	
<b>Pós-transação</b>		
Acompanhamento de entrega	X	
Apoio pós-entrega	X	
Atendimento ao usuário e tempo de resposta para solução das reclamações		X
Avarias e produtos danificados		X
Conformidade, consistência e qualidade do produto	X	
Disponibilidade de peças e reposição	X	
Embalagem de proteção		X
Garantia, suporte técnico e rastreabilidade do produto		X
Nível de reclamações dos clientes	X	
Substituição do pedido	X	

Fonte: Elaborado pelos autores do artigo a partir de dados coletados em entrevista adotados de forma a oferecer um efetivo nível de serviço aos clientes.

#### 4.2.1. FASE DE PRÉ-TRANSAÇÃO

Na fase de pré-transação, de acordo com os dados da pesquisa, a maioria dos indicadores recebem devida atenção para um efetivo desempenho logístico. Se comparado com os indicadores das fases de transação e pós-transação analisado na empresa estudada, os indicadores da fase de pré-transação são os que traduzem um melhor desempenho logístico. Os indicadores *acessibilidade; bens tangíveis; confiabilidade na segurança; confidencialidade, cortesia, competência e responsividade; estrutura da organização; flexibilidade de área e pontos de venda; flexibilidade de produtos; flexibilidade do sistema; flexibilidade no mix de produtos; flexibilidade no volume de produção; pedido perfeito; política formal de serviço ao cliente e conhecer o cliente; preço/custo e restrições do tamanho do pedido,* são

O indicador *ativos/utilização* foi negligenciado pela empresa. Assim, é recomendável incrementar os instrumentos físicos e meios de operação existentes para aperfeiçoar a movimentação, armazenagem e transportes dos insumos e peças acabadas.

#### 4.2.2. FASE DE TRANSAÇÃO

Na fase de transação, os dados da pesquisa revelaram que nove dos doze indicadores recebem devida atenção no desempenho logístico por parte da empresa pesquisada. Os indicadores *acurácia na documentação dos pedidos; capacidade de resposta; comunicação e manutenção de informações; confiabilidade, flexibilidade e pontualidade na entrega do produto; informações sobre a*

*situação do pedido; manuseio de materiais; processamento de pedidos; tempo de espera e tempo de ciclo do pedido; transbordo e transporte*, são utilizados de forma a estabelecer um efetivo processamento dos pedidos e, por consequência, entregar os produtos dentro do prazo estabelecido e no local que o cliente desejar.

Os indicadores *pedidos entregues completos e política de estoques e disponibilidade do produto* foram negligenciados pela empresa. A empresa costuma embarcar de forma fracionada alguns lotes de peças para os clientes e não trabalha com estoque de nenhum tipo de peça. Para que o nível de serviço oferecido ao cliente seja efetivo, é necessário que o estabelecimento potencialize a capacidade de entregar o pedido de forma completa e pontual, sem embarques parciais. O atraso no envio de uma parte do lote de peças pode comprometer gravemente a produção dos seus clientes. Além disso, a empresa precisa trabalhar com pelo menos o estoque mínimo das peças mais solicitadas pelos seus clientes, caso os mesmos necessitem das peças de forma imediata. Isso poderá gerar vantagem competitiva da empresa perante a concorrência.

### 4.2.3. FASE DE PÓS-TRANSAÇÃO

Na fase de pós-transação, de acordo com os dados da pesquisa, seis dos dez indicadores de desempenho recebem devida atenção para um efetivo desempenho logístico. Se comparados com os indicadores das fases de pré-transação e transação, são o

de maior carência quanto a gestão desses indicadores para melhoria do desempenho logístico relacionado ao serviço ao cliente. Assim, os indicadores *acompanhamento de entrega; apoio pós-entrega; conformidade, consistência e qualidade do produto; disponibilidade de peças e reposição; nível de reclamações dos clientes e substituição do pedido*, são utilizados de forma a apoiar o cliente após a compra das peças.

Os demais indicadores foram negligenciados pela empresa. Apesar do indicador *apoio pós-entrega* mostrar que a empresa consegue solucionar problemas, como por exemplo, defeito nas peças ou extravios na entrega; o indicador *atendimento ao usuário e tempo de resposta para solução das reclamações* detectou que a quantidade das reclamações atendidas na primeira solicitação é baixa. Isso pode fazer com que o cliente escolha outros fornecedores no momento da compra de peças. Assim, é recomendável estabelecer uma estrutura capaz de oferecer um pronto gerenciamento do serviço ao cliente no que tange o tratamento efetivo das reclamações e uma maior velocidade na correção dos problemas de pós-venda.

O indicador *avarias e produtos danificados* indicou que a empresa já apresentou problemas durante as operações de carga e descarga. Um treinamento efetivo dos funcionários responsáveis por essa atividade poderá amenizar os desperdícios gerados.

O indicador *embalagem de proteção* detectou que a empresa não utiliza de tecnologias, como por exemplo, códigos de

barras e etiquetas para o monitoramento adequado das peças durante o transporte para a entrega ao cliente. Isso impede o usuário rastrear o seu pedido e identificar se poderá haver algum atraso na entrega do pedido. A empresa poderá investir em tais tecnologias de modo a efetivar o apoio pós-entrega ao comprador.

O indicador *garantia, suporte técnico e rastreabilidade do produto* indicou que as condições de garantia e a capacidade da empresa em oferecer assistência técnica durante o ciclo de vida do produto não são suficientes para seus clientes. O estabelecimento poderá ampliar o prazo de garantia das peças vendidas e expandir o relacionamento com os clientes através da oferta de facilidades que podem diferenciar a empresa em relação a concorrência.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste artigo foi identificar o nível de serviço prestado aos clientes de uma empresa de pequeno porte do setor de siderurgia e usinagem através do quadro de referência de indicadores de desempenho logístico relativos ao serviço ao cliente desenvolvido por Almeida e Norato (2016). Dessa forma, pode-se considerar que o objetivo geral foi atingido, uma vez que as recomendações propostas foram bem aceitas pelo proprietário da empresa. Cabe a empresa atuar para potencializar o nível de serviço ofertado ao cliente e obter vantagem competitiva perante a concorrência.

A metodologia de pesquisa utilizada foi

satisfatória para realizar os diagnósticos necessários e a literatura examinada para concretizar as atividades de análise satisfizes às expectativas. Pode-se assegurar que os resultados deste estudo são válidos, apesar de não serem universais, uma vez que a pesquisa foi realizada somente em uma empresa do segmento.

Através do estudo de caso na empresa pesquisada, foi possível perceber que o estabelecimento tem consciência quanto à importância dos indicadores utilizados. A fase de pré-transação, que antecede a entrega do pedido ao cliente, é a que recebe uma maior dedicação por parte da empresa. Porém, para oferecer um alto nível de serviço para o cliente, é necessário por parte da empresa a atenção tanto a fase de transação (processamento do pedido), quanto à fase de pós-transação (sucede a entrega ao cliente).

Para manter uma relação equilibrada entre responsividade e geração de valor, é essencial para as empresas de pequeno porte estruturar de forma adequada os principais fatores de decisão relacionados à gestão logística, como processamento de pedidos, transportes e manutenção de estoques. Acredita-se que o estabelecimento deve continuar a investir na melhoria do seu desempenho, de modo a aperfeiçoar o atendimento e alcançar seus objetivos frente as suas atividades logísticas. Pesquisas futuras poderão ser desenvolvidas acerca do desempenho logístico relacionado ao serviço ao cliente, com o intuito de desenvolver outros modelos de avaliação de desempenho, alcançar uma

quantidade maior de empresas e ampliar a coleta de dados para comprovar a legitimidade das melhorias propostas.

## REFERÊNCIAS

- [1]. ALMEIDA, T. E.; NORATO, H. M. G. Padrões de desempenho logístico em termos dos níveis de serviços ofertados aos clientes. **Revista CONBRAD**, v. 1, n. 2, p. 97-116, 2016.
- [2]. BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: logística empresarial. Tradução por Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [3]. BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. Tradução por Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.
- [4]. BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [5]. BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. Tradução por Equipe do Centro de Estudos em Logística e Adalberto Ferreira das Neves. São Paulo: Atlas, 2010.
- [6]. CAVALCANTI, M. F.; MARTINELLI, D. P. As políticas públicas de apoio às micro, pequenas e médias empresas (MPME): o caso de um município no Interior de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 3, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: FEARP-USP, 2007.
- [7]. CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada - Supply chain**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [8]. CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operações. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- [9]. CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: criando redes que agregam valor. Tradução por Mauro de Campos Silva. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- [10]. CORRÊA, H. L. **Gestão de rede de suprimentos**: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado. São Paulo: Atlas, 2010.
- [11]. COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply chain management**: terms and glossary. Lombard: CSCMP, 2013. 222 p.
- [12]. LAMBERT, D. M.; POHLEN, T. L. Supply chain metrics. **International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2001.
- [13]. LARRAÑAGA, F. A. **A gestão logística global**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2008.
- [14]. LEONE, N. M. C. P. G. As especificidades das pequenas e médias empresas. **Revista Administração**, v. 34, n. 2, p. 91-94, 1999.
- [15]. LIMA, E. O. As definições de micro, pequena e média empresas brasileiras como base para a formulação de políticas públicas. In: ENCONTRO DE ESTUDOS

SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS, 2, 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: ANEGEPE, 2001.

[16]. MARTINS, J. G. F. **Proposta de método para classificação do porte das empresas.** 2014. 77 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Mestrado Profissional em Administração, Universidade Potiguar, Natal, 2014.

[17]. MENTZER, J. T.; DEWITT, W.; KEEBLER, J. S.; MIN, S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D.; ZACHARIA, Z. G. Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

[18]. MORAES, G. D. A.; TERENCE, A. C. F.; BIGATON, A. L. W.; ESCRIVÃO FILHO, E. A estruturação organizacional das micro e pequenas empresas. In: SIMPÓSIO DE 77 EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 4, 2007, Resende. **Anais...** Resende: AEDB, 2007.

[19]. NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

[20]. PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – Supply chain management.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[21]. SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa.** Tradução por Fátima Conceição Murad, Melissa Kassner e Sheila Clara Dystyler Ladeira. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

[22]. SERVIÇO NACIONAL DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS; DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa:** 2014. 7 ed. São Paulo: DIEESE, 2015. 296 p.

[23]. SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de suprimentos: projeto e gestão – Conceitos, estratégias e estudos de casos.** Tradução por Félix Nonnenmacher. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

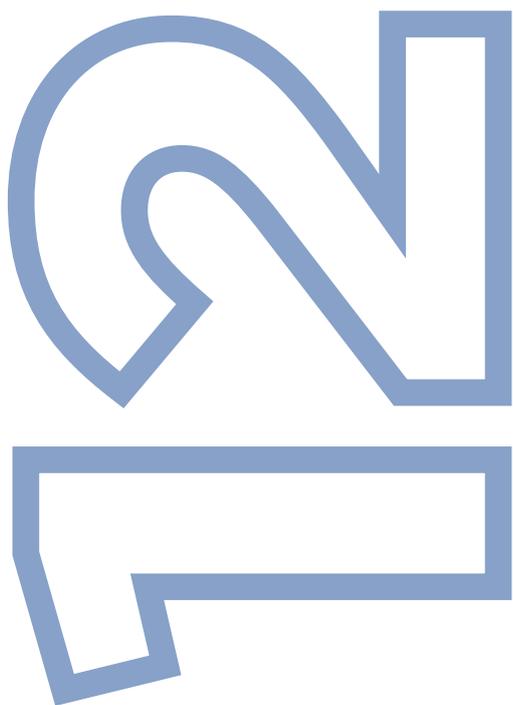
[24]. STANK, T. P.; DAVIS, B. R.; FUGATE, B. S. A strategic framework for supply chain oriented logistics. **Journal of Business Logistics**, v. 26, n. 2, p. 27-46, 2005.

[25]. STANK, T. P.; KELLER, S. B.; DAUGHERTY, P. J. Supply chain collaboration and logistical service performance. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 1, p. 29-48, 2001.

[26]. UHLMANN, V. O.; RAMBO, D. A.; MADRUGA, S. R.; BRONDANI, G. A importância estratégica da utilização dos mecanismos de logística de aquisição e distribuição pelas MPE's. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3, 2006, Resende. **Anais...** Resende: AEDB, 2006.

[27]. WANKE, P. F.; MAGALHÃES, A. **Logística para micro e pequenas empresas.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

[28]. YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Tradução por Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



# CADEIA LOGÍSTICA DO ÓLEO DIESEL UTILIZADO NA AGRICULTURA NO MÉDIO NORTE DE MATO GROSSO: EXTRAÇÃO, REFINO E TRANSPORTE DO ÓLEO DIESEL

Anderson Ricardo Silvestro  
Leonir Goulart de Oliveira  
Marcelo Ribeiro Rosa

## RESUMO

Com o desenvolvimento do capitalismo mundial, sobre tudo a partir da revolução industrial, o gerenciamento da cadeia de abastecimento tem se tornado fonte segura de competitividade. Deste modo, especialistas veem na logística um elo entre o mix de atividades que a compõe, fundamental para o sucesso rentável de uma organização. O presente trabalho tem como objetivo, estudar a cadeia logística do óleo diesel utilizado na agricultura no médio norte de Mato Grosso, com foque nos processos de extração, refino e transporte. Para sua realização no que tange a metodologia, utilizou-se de pesquisa bibliográfica, qualitativa descritiva, histórica e documental. A pesquisa levou em conta informações fornecidas por empresas, públicas e privadas, associações e entidades ligada ao setor de distribuição de combustíveis, bem como a utilização de materiais publicados em livros e artigos. Baseado no lema “integrar para não entregar” iniciou-se a política de ocupação da Amazônia legal, no qual se engloba a região norte e médio norte de Mato Grosso. Com a pesquisa, identificou-se que o óleo diesel é o principal produto utilizado na agricultura na movimentação das máquinas e caminhões na colheita e transporte de grãos. O estudo também apontou que para a disponibilidade desse produto na região o mesmo percorre um longo trajeto em sua cadeia, tendo início na sua extração na Bacia de Campos nos estados do ES e RJ, sendo utilizado vários modais de transporte com custo variados entre eles.

### Palavras-chave

Cadeia logística, custo logístico, distribuição, óleo diesel e agricultura.

## 1 INTRODUÇÃO

Para a sobrevivência no mercado, onde a propagação de novos produtos e principalmente as exigências dos clientes com relação à satisfação do serviço prestado pelos fornecedores, as empresas necessitam de um contínuo processo de renovação. Onde, sejam capazes de extrair mecanismos estratégicos inovadores para torna-las diferenciadas no negócio em que atuam. Nessa busca por estratégia, a logística vem se tornando cada dia mais como um dos processos mais eficaz na obtenção de vantagens competitivas. Podendo então, abranger todo o ciclo operacional de uma organização como: controle de custos, fluxo de armazenagens e distribuição seja de matérias primas ou produtos acabados, além de todos os elementos relativos a essas atividades, desde o ponto de origem, até atingir o local correto para os devidos fins com eficácia.

Seguindo essa visão, o principal objetivo da logística é percorrer o menor espaço possível, em curto tempo, atendendo e satisfazendo os desejos e as necessidades de uma maior quantidade possível de cliente. Onde, a competência da empresa em gerir as atividades envolvendo o fornecimento desses serviços vai medir a lucratividade da empresa. Nesse sentido, Bowersox e Closs (2010, p. 23) afirma que “quando uma empresa decide diferenciar-se com base na competência logística, ela procura superar a concorrência em todos os aspectos das operações”.

No entanto, para que o gestor da área de

logística consiga retirar proveito de todas as fontes que a atividades oferece, faz-se necessário uma visão de futuro com observação nos acontecimentos de momento, pois alguns conceitos como: econômico, através da globalização com incertezas econômicas, e/ou até mesmo tecnológico, com sistemas ou Software podem influenciar no nível de serviço da empresa.

Desta forma, o médio norte de Mato Grosso com sua economia voltada para o agronegócio, torna a logística como um todo, o principal meio capaz de acelerar o desenvolvimento, agregando valor à produção da região. Contudo, todo o fluxo de movimentação para a geração da economia local, tanto os insumos utilizados na produção, vindo das indústrias localizadas nos grandes centros, quanto aos grãos in natura proveniente deste setor, onde têm como destino os mesmos grandes centros, locais onde são industrializados ou transformados em alimentos, percorrem um longo trajeto até chegarem aos destinos finais.

Logo, diante da necessidade da distribuição do óleo diesel frente a sua importância na agricultura e o modal de transporte utilizado, sendo o único corredor de acesso por onde também é retirada a produção da região, faz com que existam algumas dificuldades de abastecimento. Sendo assim, em determinada época do ano, como período de safra, a exemplo do primeiro trimestre de 2016 o óleo diesel teve um aumento significativo puxado pelo aumento do consumo. Elevando assim os custos logísticos, fazendo com que as transportadoras e revendedores

repassem ao consumidor esses valores (ALVES, 2016). Por isso, na medida em que avançam os estágios da cadeia logística, os custos são absorvidos ao valor do produto.

Diante desse contexto, o presente estudo abrange a seguinte problemática: Como se aplica a Cadeia Logística do óleo diesel na agricultura do Médio Norte de Mato Grosso?

Assim sendo, o objetivo deste artigo é proporcionar aos agricultores da região do Médio Norte de Mato Grosso bem como aos leitores interessados, quais são os processos na Cadeia Logística do óleo diesel, que lhes são abastecidos. Para tanto, o mesmo está estruturado em 4 partes. A primeira abordará a metodologia utilizada para análise dos estudos alcançados na pesquisa. Em segundo lugar o referencial teórico, dividido em tópicos como: extração e produção, custo logístico, transporte e modais de transporte, onde consiste em considerar alguns trabalhos já realizados sobre o assunto. O terceiro será uma descrição da logística no cenário Mato Grosso. E por último um fechamento com as considerações sobre o tema abordado.

A pesquisa apresenta uma relevante contribuição para os produtores, empresários, acadêmicos e sociedade da região, uma vez que, conhecendo a cadeia logística do óleo diesel possibilitará aos produtores e empresários um planejamento mais adequado para a aquisição desse produto e uma fonte de pesquisa aos estudantes, tornando uma sociedade mais informada.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para esta pesquisa será a, bibliográfica, qualitativa descritiva, histórica e documental. De acordo com Silva (2010) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de materiais publicadas em livros, artigos, dissertações e teses. Já a pesquisa qualitativa descritiva está relacionada com o levantamento de dados do que se pretende estudar a fim de compreendê-los, correlacionando os fatos ou fenômenos sem manipulá-los. Quanto à pesquisa histórica e documental faz-se necessário uma investigação por meio de documentos onde comparações das características, entre o passado e o presente são realizadas.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Quando se diz cadeia logística referem-se a todas as atividades relacionadas ao atendimento das necessidades de sobrevivência de vida do homem moderno, quer seja na produção, armazenamento ou distribuição (BALLOU, 2006). Sendo assim, para a realização dessa pesquisa torna-se necessário um estudo onde deva elencar alguns temas dentro da cadeia logística do óleo diesel utilizado no médio norte de Mato Grosso, como: extração e produção, custo logístico, transporte, modais de transporte e logística do óleo.

### 3.1 EXTRAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO DIESEL

Para que ocorra um processo de produção

é necessário que vários elementos dentro de um sistema, relacionam entre si de forma dinâmica com o intuito de chegarem ao mesmo objetivo. Nesse sentido, Oliveira (2005, p.23) afirma que sistema é um conjunto de partes interagentes e interdependente que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função.

Sendo assim, a formação de um sistema produtivo, geralmente são compostos por dois momentos, entrada dos insumos ou matéria prima e saída dos produtos. Deste modo, os recursos como tecnológicos, humanos, financeiros e materiais são utilizados visando transformar recursos naturais em produto adequado à necessidade do cliente, agregando valor aos agentes envolvidos (COSTA, 2010).

Seguindo esse contexto, a atividade petrolífera não é diferente, onde o início para um poço de extração começa com estudos preliminares em busca da localização exata de jazidas. De acordo com Gil (2007), após a confirmação da qualidade e quantidade do petróleo encontrado é montado um painel de informações identificando quais os mecanismos a ser utilizados. Onde, conhecer a qualidade do petróleo é de suma importância, pois facilita o refino, já que dependendo da densidade do material é extraído um produto diferente.

O transporte do petróleo para os centros de armazenamento ou refinaria constitui em uma importante etapa para o processo de produção. Assim, após ser extraído o transporte se dá na maioria das vezes

através de óleo duto, conhecido como meio de transporte dutoviário, ou por meio de grandes navios petroleiros, ou seja, hidroviário (FOGAÇA, 2016).

### 3.2 CUSTO LOGÍSTICO

O surgimento da logística se confunde com a origem do comércio, onde as mercadorias eram diretamente intercambiadas nos postos de troca por meio de caixeiros viajantes e estocadas em armazéns gerais, para então, serem comercializadas nas pequenas vilas por meio de escambo (NOVAES, 2007). Contudo, foi na segunda guerra mundial, que a logística tomou forma, já que era necessário aplicar práticas de planejamento indispensáveis para o sucesso das batalhas.

Tratando-se da logística no Brasil, o transporte de cargas é o principal componente do sistema de distribuição, representando em média 64% dos custos logísticos e 4,3% do faturamento, sendo que em alguns casos mais do que o dobro do lucro (WANKE, 2010).

Ressalta-se que o crescimento das atividades de transporte não foi acompanhado pelos investimentos necessários de manutenção e expansão da infraestrutura, ocasionando certa ineficiência na distribuição da cadeia de suprimentos. Outro fator indispensável refere-se ao principal modal utilizado no país, pois de acordo com Bertaglia (2009, p. 297) “no Brasil mais de 60% do volume é transportado pelo modal rodoviário”.

Nesse sentido a logística é uma área que pode ser atribuída de varias maneiras, onde estão relativamente à administração de pessoal, material e instalações. Pois segundo Bowersox e Closs (2007, p. 19) a logística é um verdadeiro paradoxo, onde ao mesmo é tempo, uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos.

Estudos mostram que os custos logísticos estão presentes desde a entrada da matéria prima na indústria, até o produto acabado nas mãos do consumidor final, pois, de acordo com Novais (2007, p 32) mesmo que o sistema logístico seja o mais primitivo, agrega então um valor de lugar ao produto.

Desta forma, os custos de transporte podem influenciar indiretamente o bem estar de uma população, já que o valor de um produto esta relacionado com o custo do transporte, sendo que quanto menor o valor do frete menor será o custo de um produto.

Nos últimos anos a concorrência se tornou enorme, já que as empresas veem no transporte como o ultimo estagio para que possam reduzir custos, portanto o setor vem passando por dificuldades (CAIXETA-FILHO E MARTINS 2001). No entanto, quando a os gestores passa a reconhecer que logística esta diretamente ligada os custos da empresa certamente aumentara sua fatia no mercado (BALLOU, 2006).

### 3.3 TRANSPORTE

Trata-se de uma atividade que permite à empresa a movimentação de suas maté-

rias primas ou seus produtos de alguma forma. Sua importância se da devido o grande valor agregado, perdendo apenas para o valor do produto (BALLOU, 2006).

De acordo com Figueredo, Fleury e Wenke, (2009) o custo do transporte no Brasil, está diretamente ligada ao tipo de modal utilizado, estima-se que o país esteja em pelo menos a 50 anos de atraso, no que diz respeito ao meio de transporte e a qualidade oferecida.

Com esses dados, especialistas da área enfatizam que o modal mais utilizado no Brasil trata se de uma improvisação, ou seja, paliativa, foi criada para resolver um problema imediato, levando-se em conta um menor custo na sua construção. Seguindo esse contexto, mesmo sendo um valor baixo em sua construção o Brasil ainda apresenta se como um dos países com uma das menores malhas viários, levando-se em conta sua extensão territorial (WANKE, 2010).

Em regiões que possui um transporte deficiente normalmente estão nas áreas mais afastadas dos grandes centros, pois muitas vezes ocorre à produção, por conta disso um transporte eficiente eleva a competitividade desses produtos de maneira a beneficiar toda a sociedade que ali habita. Nesse sentido, quando o sistema de transporte é precário, a comercialização do produto se limita nas proximidades, da produção, pois a retirada desse produto acaba de certa forma gerando mais despesas do que ganho (BALLOU, 2006).

### **3.4 MODAIS DE TRANSPORTE**

Os modais de transporte mais utilizados variam em cinco modalidades: hidroviário, ferroviário, rodoviário, aeroviário e dutoviário. Existem vários os motivos pelo qual determina a escolha de um modal de cargas, podendo ser desde a disponibilidade do modal no momento, até mesmo o nível de satisfação que a empresa espera atingir na prestação do serviço oferecido ao cliente. Outro fator importante para a escolha do modal é o tipo do produto a ser transportado, devido seu condicionamento ou conservação.

#### **3.4.1 HIDROVIÁRIO**

Se a escolha do serviço de transporte for pelo modal hidroviário, o mesmo apresenta dois vieses, pós e contra. Pós, pelo baixo custo de transporte e contra, além do alto valor de implantação, também deve levar em conta questões ambientais podendo comprometer a sobrevivência das pessoas de animais e plantas que ali habita.

Deste modo, entre as preocupações dos envolvidos, é necessário que aja uma análise ambiental voltada para a consolidação de informações e estudos onde permitem o real dimensionamento dos efeitos causado pelo o empreendimento. Até mesmo porque, para fluir a navegabilidade em um rio ou lago além da construção de portos e pontos de apoio, faz-se necessário a limpeza da vegetação, sinalização dos canais, dragagens e derrocamentos do leito do rio (SANTANA & TACHIBANA, 2004).

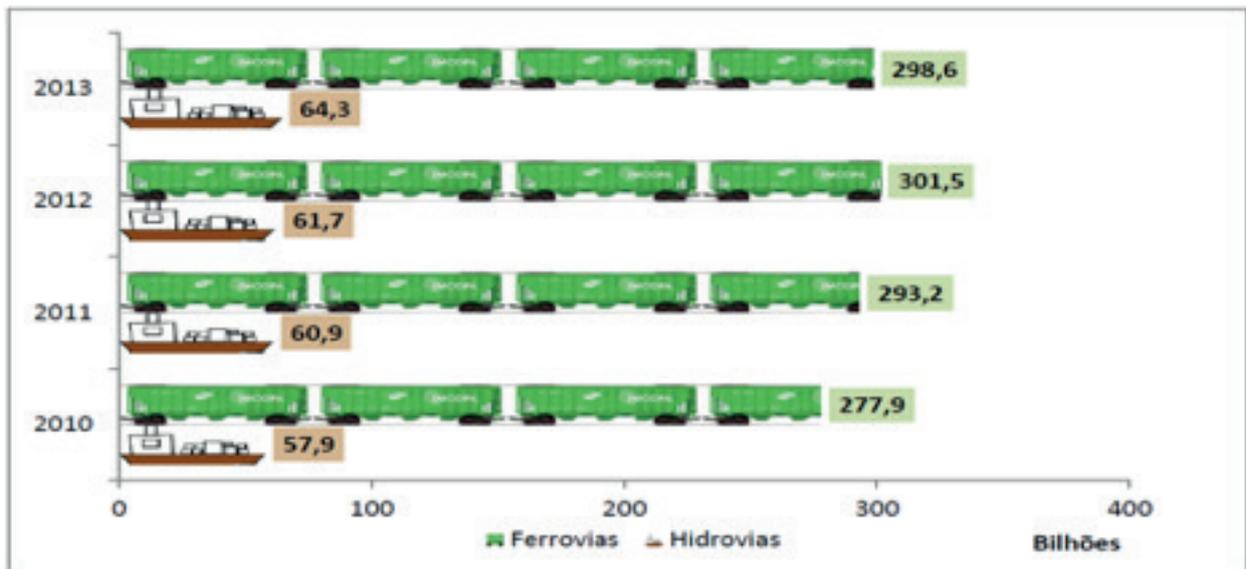
Esse modal de transporte pode ser dividido em três tipos de navegação: a cabotagem, quando é realizada entre portos do mesmo país, a de longo curso, entre portos de países diferentes, a interior, realizada em hidrovias interiores nacionais ou internacionais, a de apoio marítimo, no apoio logístico a embarcações e instalações e a navegação de apoio portuário, exclusiva nos portos para atendimento a instalações portuárias (ANTAQ, 2010).

Apesar da lentidão esse modal de transporte é mais utilizado em longos trajetos principalmente no transporte de petróleo e grãos para exportação. Segundo a ANTAQ (Agencia Nacional de Transporte Aquaviário), a navegação interior é a mais utilizada no Brasil com sete corredores sendo, o Solimões-Amazonas, Madeiras, Tocantins-Araguaia, Paraguai, Paraná-Tietê, Hidrovias do Sul e São Francisco.

#### **3.4.2 FERROVIÁRIO**

O modal ferroviário embora seja no solo percorrendo trilhos, existem algumas semelhanças com o hidroviário, onde tem um custo de transporte pequeno, mas uma difícil acessibilidade, devido aos altos custos de implantação (BALLOU, 2006). Caracteriza-se especialmente, pela capacidade de transportar enormes quantidades, mas principalmente por ser adequado ao deslocamento de muito peso, próprio para médias e longas distâncias. Também se destaca na questão de segurança em relação a outros modais, onde é bem menor o índice de acidentes e roubos. As cargas típicas desse modal são: produto siderúrgico, grãos, derivados de petróleo, cimento e adubos (ANTT, 2013).

**Figura 1** - Comparativo modais ferroviário e hidroviário



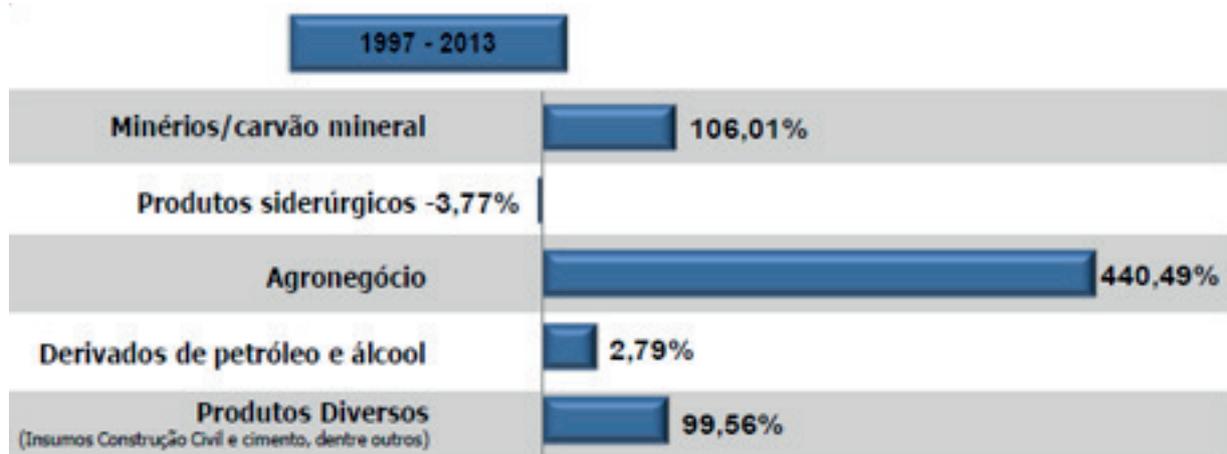
Fonte: ANTAQ (2015)

Ainda com relação aos custos, o seu alto valor fixo tanto na implantação quanto na manutenção dos equipamentos, terminais e vias férreas etc., pode ser compensado nos custos variáveis devido ao grande volume transportado. Apesar do custo do transporte ferroviário ser bem inferior ao rodoviário, essa atividade está longe de ser a mais utilizada no Brasil. Fatores como falta de planejamento a médio e longo prazo e

investimento na infraestrutura, tornou as ferrovias tal como se conhece hoje.

Embora esse modal apresente números relevantes ao transporte brasileiro, de acordo com a (ANTF, 2014) Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, toda a malha ferroviária não ultrapassa a 30 mil km. Mesmo sem grandes investimentos no setor, algumas informações ainda são favoráveis como observa na figura 2 abaixo.

**Figura 2** - Evolução do transporte ferroviário



Fonte: ANTF (2013)

### 3.4.3 RODOVIÁRIO

O modal de transporte rodoviário é o mais utilizado devido à facilidade de implantação, já que dependendo da região a estrutura oferecida ao usuário não tem a menor condição de trafegabilidade. Mas, por se tratar do único modal onde consegue atender de porta em porta, acaba de certa forma utilizado em diversas localidades com diferentes tipos de veículos, onde mesmo que o produto tenha percorrido longas distâncias em outros modais, faz-se necessário à utilização do rodoviário para que o produto chegue até o consumidor.

Mesmo com tantos problemas que envolvem o modal rodoviário, no Brasil ainda é o principal meio de escoamento da produção onde deveria ser apenas como coletas ou entregas acaba que realizando todo o trajeto do país com demissões continentais.

De acordo com o boletim informativo da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2015), publicado na revista Sindipetróleo o grande problema desse modal não está na extensão das rodovias, onde apresenta em sua totalidade 1.720.755,7 km, mas sim na manutenção das mesmas. Nessa mesma pesquisa foi capaz de mostrar que pelo menos 57% tem algum tipo de deficiência. Onde, entre as piores rodovias do país estão alguns importantes como é o caso das BR-070, BR-158, BR-414 e GO-060. A mesma pesquisa apontou também que as rodovias estaduais MT-130, 240 e 108 estão classificadas como ruim ou regular. Para a CNT essas rodovias com deficiências diminuem a segurança dos usuários,

além do grande aumento no custo de manutenção e combustíveis dos veículos.

### 3.4.4 AEROVIÁRIO

O transporte aeroviário, apesar de estar em constante crescimento devido a apresentar o modal mais rápido que se conhece, possui a taxa mais cara entre todas as formas de locomoção conhecida, ou seja, esse meio é utilizado principalmente para o transporte de pessoas, com utilização para mercadorias apenas nas principais cidades. O transporte aéreo também pode ser útil para mercadoria de pouco volume e alto valor agregado, como computadores, celulares, softwares, medicamentos entre outros etc.

O grande salto da utilização desse modal destaca após os anos 70 onde de fato iniciou a revolução da tecnologia, com esses avanços no setor de informática proporcionaram que a aviação como toda melhoraram a questão de segurança com sistemas modernos de prevenção e comunicação (SILVA, 2008)

Desta forma, o grande crescimento da indústria aeronáutica após a segunda guerra mundial, ajudou também a economia mundial, já que facilitou a integração entre os países. Apenas esse modal de transporte é capaz de fazer com que países com cultura totalmente diferente compartilhem seus produtos (SILVA, 2008).

### 3.4.5 DUTOVIÁRIO

Já o transporte feito pelo modal dutoviário é o menos utilizado, contudo tem o

menor risco, tanto para o cliente quanto ao meio ambiente. O modal dutoviário é o que transporta a menor quantidade de espécie de produto, pois é utilizado apenas para transporte de petróleo seja bruto ou refinado, com cerca de 96% de utilização no produto bruto, ou seja, dos campos de extração até as refinarias (BALLOU, 2006).

Apenas 4% do combustível refinado em todo território é transportado nesse modal, onde 13% é pelo hidroviário, 20% ferroviário e 63% pelo rodoviário (CARDOSO, 2004). Embora seja pouco utilizado no Brasil, o modal dutoviário possui particularidades próprias que leva vantagens aos demais, é o caso de ter a disponibilidade de operar 24 horas sete dias por semanas, a não ser em caso de manutenção.

Com relação a implantação da dutovia exigem grande quantidade de mão de obra talvez seja um dos motivos pelo alto valor necessário para instalação, principalmente em se tratando de terrenos acidentados. Outro aspecto importante quando se fala em valores, recai sobre a manutenção e monitoramento das linhas, trabalho fundamental para garantir a segurança tanto das pessoas quanto de contaminação do ambiente já que em sua grande maioria são transportados produtos perigosos (COSTA 2009).

Esse tipo de modal é utilizado na maioria das vezes no transporte e coleta de petróleo, tendo notícia dos primeiros transportes por volta do ano de 1865 na região da Pensilvânia (EUA) com apenas 8 km de extensão ligando um campo de extração a

uma estação de carregamento de vagões. Já no Brasil tem registro do início das operações no ano de 1942 no estado da Bahia, com uma linha de extensão de 1 km ligando a refinaria experimental de Aratu e o porto de Santa Lucia. (COSTA 2009).

Destaca-se no Brasil como entre os maiores dutos vias, a Óleo duto que liga Paulínia em SP a Brasília, com aproximadamente uma extensão de 995 km e a mineroduto que liga Mariana MG a Ponta Ubu ES com 395 km. Não podendo esquecer do gasoduto Brasil/Bolívia entre Canoas, no Rio Grande do Sul, no Brasil e Santa Cruz de La Sierra, Bolívia, o maior da América Latina, com 3.150 km (COSTA 2009).

### 3.5 LOGÍSTICA MATO-GROSSENSE

Baseado no lema “integrar para não entregar” iniciou-se a política de ocupação da Amazônia legal, no qual se engloba a região norte e médio norte de Mato Grosso. Para tanto, o Governo Federal no início dos anos 70 incentivou a abertura de novas áreas, onde estão hoje localizadas várias cidades, algumas conhecidas mundialmente pela produção de grãos, madeiras, carnes e outros, (SANTOS 2011). De acordo com Picoli (2005) essa invasão pode ter relação direta com a riqueza encontrada na Amazônia, no que diz respeito aos recursos naturais como, hídrico, flora, fauna e minerais.

A Agilidade na construção e o baixo custo de implantação fizeram com que o governo Federal, optasse por modal rodoviário, pois

a economia da época não oferecia condição para a utilização ou implantação de outro modal. Deste modo, poucos eram os produtos que supriam a região, sendo que a produção inicial se limitava em poucas toneladas de grãos e alguns m<sup>3</sup> de madeiras, processo esses que não trariam retornos suficientes para grandes investimentos.

Em meados dos anos 80 com um grande crescimento do segmento madeireiro e um sinal positivo do setor do agronegócio, iniciam-se então as dificuldades frente ao setor de transporte. Fator determinante para o projeto de asfaltamento da rodovia BR Cuiabá-Santarém de Sinop até ao Posto Gil (SANTOS, 2011).

Por se tratar do setor primário, é necessário que em algum momento da cadeia, esses

produtos sejam industrializados, com isso dependendo do caso é indispensável à volta de parte desses mesmos produtos na forma industrializada, já que a região conta com poucos parques industriais. Portanto, é utilizado o mesmo modal que antes percorreram longas distâncias até as indústrias dos grandes centros, tornando quase que intrafegável, causando sérios prejuízos aos setores público e privado (CORREA & RAMOS 2010).

### **3.6 DISTRIBUIÇÃO DE ÓLEO DIESEL NO BRASIL**

No Brasil em 1910 iniciou-se a distribuição do óleo diesel, através da Anglo-Mexican Petroleum Products Company, primeiramente seu transporte se dava nos lombos de burros, conforme observa na figura 3.

**Figura 3** - Transporte de óleo diesel em lombos de burros no início da década de 1910



Fonte: portal Shell Brasil Ltda

Somente uma década mais tarde foram inaugurados os primeiros postos de serviços na cidade do Rio de Janeiro pela mesma empresa e em 1952, recebe o nome Shell Brasil Ltda.

Ainda em relação ao início da distribuição de combustíveis no Brasil pode se observar na figura a seguir figura 4 o que de acordo com a Shell Brasil é a imagem do primeiro trem, o qual transportava combustível de

uma cidade para outra no estado do Rio de Janeiro no início da década de 30.

**Figura 4** - Primeiro trem de combustível da Anglo-Mexican no Brasil na década de 1930



Fonte: portal Shell Brasil Ltda

Após a Segunda Guerra Mundial iniciou então no Brasil uma longa discussão com relação à extração de petróleo em terras brasileiras, pois o país tinha a necessidade de mostrar sua soberania nacional. Com uma grande manifestação popular, conhecida como “o petróleo é nosso” o Congresso Nacional aprovou a lei nº 2004 em 3 de dezembro de 1953, que estabeleceu o monopólio estatal do petróleo e instituiu a Petrobrás (PETROBRAS, 2016).

### **3.7 DISTRIBUIÇÃO DO ÓLEO DIESEL NA REGIÃO DO MÉDIO NORTE DE MT**

Com a abertura da BR 163 (Cuiabá-Santarém) acelerou a vinda dos primeiros agricultores para a região, portanto devido o crescimento no movimento de veículos, caminhões e máquinas, os combustíveis se tornaram indispensáveis para o projeto da

Transamazônica (SANTOS, 2011).

A fim de compreender um pouco mais a relação do desenvolvimento da região do Médio Norte de MT e a distribuição do óleo diesel a figura 5, uma fotografia da década de 70 o qual demonstra a realidade de um dos primeiros postos de combustíveis da região, localizada na cidade de Sinop-MT.

Em busca de abastecer a região, no final dos anos 70, uma parceria entre o público e o privado instalou uma usina de álcool em Sinop. Esse projeto tinha como foco a distribuição do álcool nas cidades vizinhas e o óleo diesel para a produção, visto que deu início as primeiras grandes fazendas produtoras na época, juntamente com a exploração do ouro na região norte (SANTOS, 2011).

**Figura 5** - Primeiro posto de combustível em Sinop no início da década 1970



Fonte: Museu histórico de Sinop

Visto a demanda em crescimento de combustível e o desenvolvimento regional em vários setores, algumas distribuidoras como Shell, Petrobras, Ipiranga, Atlantic, Esso e Agip iniciassem por volta dos anos 79 e 80 suas instalações nas proximidades da usina agroquímica, onde tinham como principal objetivo além da facilidade de distribuição, pela proximidade com a usina, construir um duto que ligassem à usina as distribuidoras cruzando a BR 163 (SANTOS, 2011).

Por se tratar de um produto de extrema importância para o setor do agronegócio, à maneira que a demanda por óleo diesel crescia, também surgia outras necessidades, como o abastecimento de implementos e o transporte e armazenamento dos grãos, fator importante para o aumento constante da demanda do óleo diesel.

### **3.8 REFINARIAS, TERMINAIS E BASES DE DISTRIBUIÇÃO RESPONSÁVEIS NO ABASTECIMENTO DO ÓLEO DIESEL DE UTILIZADO EM MT.**

Com 15 refinarias da Petrobras no Brasil, 1 em sociedade com Terceiros, e 2 de iniciativa privada, e aproximadamente 254 distribuidoras, 565 TRR's e 29.739 postos revendedores é distribuído todo o consumo de combustíveis no Brasil. O grande destaque de venda é o óleo diesel, dividido em três grandes setores responsáveis por 96% do seu destino, sendo o transporte com aproximadamente 75%, seguida pela agricultura com 16%, e por fim a transformação, o qual utiliza o óleo diesel para geração de energia com 5% (BIODIESELBR, 2015).

O óleo diesel utilizado na região Centro Oeste em aproximadamente 80% de sua totalidade é extraído na Bacia de Campos, localizada na costa brasileira nas imedia-

ções da cidade de Vitória (ES) até Arraial do Cabo (RJ). Através do sistema de bombeamento do modal dutoviário o petróleo é transportado para refinaria REPLAN (Refinaria do Planalto), localizada na cidade de Paulínia SP onde é realizado o refino, transformando em diversos combustíveis apropriados para o uso (PETROBRAS, 2016).

Para a distribuição da região do Médio Norte de Mato Grosso, a Petrobras maior fornecedora de combustíveis do Brasil coloca a disposição alguns terminais e bases como a TEPLAN (Terminal de Paulínia) em anexo a refinaria de Paulínia, a TEGON (Terminal de Goiânia) em Goiânia GO, a BATAQ (Base de Alto Taquari) em Alto Taquari MT, onde atende também como terminal e a TEVEL (Terminal de porto Velho) em Porto Velho RO.

Segundo Cardoso (2004), base primária é uma empresa que atua no ramo de distribuição de combustíveis, adquirindo seus

produtos normalmente de um terminal mais próximo onde repassa para suas bases secundárias, para assim atender a demanda local, como postos revendedores e TRRs. (Transporte Revendedor Retailista) além do consumidor final.

Para atender a demanda do óleo diesel em Mato Grosso existem diversas companhias com suas bases primárias e secundárias em Cuiabá e Sinop como: Petrobras, Shell, Ipiranga, Simarelli, Fic, Ismall, Petro Luz, Idasa e outras, a maioria delas em Alto Taquari, Cuiabá e Sinop.

Conforme mostra a figura 6 a distribuição de óleo diesel não necessariamente segue uma ordem, pois dependendo da movimentação e poder de compra de uma distribuidora a mesma pode ter a opção de onde deseja retirar seus produtos, até mesmo diretamente do terminal de Paulínia anexo refinaria REPLAN.

**Figura 6** - Esquema de logística simplificado do setor de distribuição de combustível



Fonte: Google imagens, adaptadas Oliveira 2016

Apesar da utilização do modal ferroviário em boa parte do percurso, os mesmos trilhos são divididos com outros vagões carregados de grãos que faz o sentido contrario prejudicando assim toda a logística.

Os terminais e as bases com uma menor capacidade de operação o qual atua na região estudada, não tem capacidade suficiente para atender a demanda. Portanto, ao fazer o transporte do óleo diesel dos terminais de Alto Taquari e Rondonópolis, local onde finaliza a ferrovia, até a região do Médio Norte de Mato Grosso pelo modal rodoviário o trajeto pode chegar a 1.200 km, tornando um tanto quanto oneroso,

pois à distância a percorrer em sua totalidade da refinaria até o destino final, dependendo do trajeto escolhido pode ser de aproximadamente 2.200 quilômetros.

Sendo assim, ao observar a figura 7 pode se entender que ao se deslocar do Médio Norte de Mato Grosso com destino a Paulínia o único corredor disponível para tal destino em aproximadamente 750 quilômetros, passa a ser pela Rodovia BR 163. Portanto, apenas em Rondonópolis MT o usuário ou transportador tem outra opção de escolher o trajeto, sendo pela continuidade da BR 163 ou pela rodovia BR 364.

**Figura 7** - Rota de acesso a TEPLAN (Terminal de Paulínia)



Fonte: Google Maps, adaptando por Oliveira (2016)

Desta forma, quando a opção das companhias por fazer as retiradas no terminal de Goiânia, faz se necessário um planejamento de no mínimo cinco dias para poder atender o cliente, já que a rota a percorrer é de aproximadamente 1.700 quilômetros. Já optando por Alto Taquari pode chegar a ser de 1.200

km, sendo assim, mesmo com a diminuição da distância faz-se necessário realizar esse transporte por veículos maiores.

No entanto, há de se levar em conta os riscos já que as condições das rodovias não oferecem segurança de trafegabilidade. A BR 163 concebida como parte do programa

da ditadura militar com o escopo de integrar a Amazônia ao território brasileiro tinha como principal objetivo promover a expansão do agronegócio em Mato Grosso, porém há quase 50 anos atrás o governo e sua equipe não tinha noção do que viria a ser essa região (RODOVIA & CIA, 2014).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal descrever a cadeia logística do óleo diesel utilizado na região do médio norte do estado de Mato Grosso. Primeiramente a pesquisada buscou entender qual a importância desse produto para a região e conseqüentemente sua origem, e todo processo logístico com extração, refino, armazenagens e transporte, visando quais os modais são utilizados, desde a extração até a distribuição final do produto.

Visto a competitividade enfrentada pelas organizações no mercado atual é necessário que as mesmas intensifiquem seus conhecimentos em estratégias, onde sejam capazes de diferencia-las de seus concorrentes. Portanto, a logística vem mostrando que, quando bem gerida, tratando a como uma tática importante nas atividades, torna a empresa, solida nas tomadas de decisões já que facilita os processos, pois os mesmos estão como um elo na cadeia de suplemento elevando assim o nível de serviços, oferecido pela a empresa.

Portanto, a região do médio norte de Mato Grosso necessita de uma boa gestão da cadeia de suprimentos quanto à distri-

buição de combustível. Fato se ocorre, por se encontrar em franco desenvolvimento, tornando o combustível mais precisamente o óleo diesel, um dos produtos mais utilizados para a geração de energia nas fazendas e indústrias da região, quer seja para motores estacionários ou movimentação de maquinários.

Faz se necessário salientar que por se tratar de um país com dimensões continentais e o Mato Grosso se encontrar, distantes das refinarias e indústrias, fica evidente que os custos aumentam e tem que ser absorvidos pelos consumidores.

Assim, o estudo enfatiza que, apenas o investimento pesado tanto por parte do Governo quanto a parceria com iniciativa privada, será capaz de tornar a logística a principal ferramenta geradora de vantagens competitivas de ambos os envolvidos na distribuição do óleo diesel utilizado na agricultura do médio norte de mato grosso.

Por fim, deixasse aberto esta fonte de pesquisa para o desenvolvimento de futuros trabalhos, com intuito de agregar informações para o crescimento acadêmico e expansão profissional destas linhas de logística, afim de promover o desenvolvimento desta região, ao qual tem-se poucos investimentos instaurados, uma vez que sem infra logística não se tem crescimento.

## REFERENCIAS

[1]. ALVES, Simone. SINDIPETROLEO. **Consumo de combustíveis**. Disponível em < <http://sindipetroleo.com.br/portal/>

consumo-de-combustiveis-cresce-214-diesel-puxa-aumento/>. Acesso em: 07 de abr de 2016.

[2].\_\_\_\_\_. Revista SINDI petróleo. **Abastecendo de informações a revenda de Mato Grosso**. Cuiabá, 2015 MT.

[3]. ANP- Agencia Nacional do Petróleo Gás natural e Biocombustíveis. Disponível em <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 20 de março de 2016.

[4]. ANTAQ. **Fixa técnica de transportes aquaviário**. Disponível em: < [http://www.antaq.gov.br/portal/Estatisticas\\_NavInterior.asp](http://www.antaq.gov.br/portal/Estatisticas_NavInterior.asp). Acesso em 22 de abril de 2016.

[5]. ANTF. Agencia Nacional do Transporte Ferroviário. **Balanco do transporte ferroviário 2014**. Disponível em: < <http://www.antf.org.br/images/2015/informacoes-do-setor/numeros/balanco-do-transporte-ferroviario-de-2014-v130815.pdf>> acesso em 22 de abril de 2014.

[6]. ANTT. Agencia Nacional do Transporte Terrestre. **Característica do modal ferroviário**. Disponível em <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4971/Caracteristicas.html>.> Acesso em 22 de abril de 2016

[7]. BALLOU. Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimento: logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

[8]. BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

[9]. BIODIESELBR. **Diesel combustível**.

Curitiba/PR. 2015. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/diesel/diesel-combustivel.htm>> Acesso em 26 de maio de 2016.

[10]. BOWERSOX, Donald J., CLOSS, Davi J. **Gestão da cadeia de suprimento e logística**: Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

[11]. CAIXETA FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo: Atlas, 2001

[12]. CARDOSO, Luiz Claudio dos Santos. **Logística do Petróleo: transporte e armazenamento**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

[14]. CNT – Conselho Nacional de Transporte. **Os impactos da má qualidade do óleo diesel brasileiro**. Disponível em [www.cnt.despoluir.org.br](http://www.cnt.despoluir.org.br). Acesso em 25 de março de 2016.

[15]. CORREA, Viviane Helena Capacle. RAMOS, Pedro. **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do centro-oeste: situação e perspectivas**. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032010000200009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032010000200009). Acesso em 21 de abril de 2016.

[16]. COSTA Abraão Erick Brito da. **As dutovias como boa alternativa de transporte, apesar da predominância do modo rodoviário**. Disponível em <<http://www.metalica.com.br/as-dutovias-como-boua-alternativa-de-transporte>. Acesso em 23 de abril de 2016.

[17]. COSTA, Edmilson Ferreira. **Diretrizes para a elaboração de um manual para planejamento e controle da produção de empresas de pequeno e médio porte.** Trabalho de conclusão de curso de engenharia de produção. Juiz de Fora. MG. 2010.

[18]. EMBRAPA, **A Soja no Brasil.** 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>> Acesso em: 21 de abril de 2016.

[19]. FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Como é feito o transporte do petróleo.** Disponível em <<http://brasilescola.uol.com.br/quimica/como-feito-transporte-petroleo.htm>>. Acesso em 24 de março de 2016.

[20]. FUIGUEREDO, Fossati Kleber. FLEURY, Fernando Paulo. WANKE, Peter. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** planejamento do fluxo de produto e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2009.

[21]. Gil, Victor Nunes. **Extração e produção.** 2007. Disponível em <<http://petroleo.50webs.com/brasil.htm>>. Acesso em 24 de março de 2016

[22]. NOVAES, Antonio Galvão. **LOGÍSTICA:** e gerenciamento da cadeia de distribuição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

[23]. OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistema de informações gerenciais: estratégicas, táticas, operacionais.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

[24]. PETROBRAS. **Bacia de Campos.**

Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-de-campos.htm>> acesso em 26 de abril de 2016.

[25].\_\_\_\_\_. **Nossa Historia.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com/pt/quem-somos/nossa-historia/>>. Acesso em 26 de abril de 2016.

[26]. PICOLI, Fiorelo. **Amazônia.** A ilusão da terra prometida. 2 ed.Sinp: Fiorelo, 2005.

[27]. RODOVIA E CIA. **BR 163:** A chave para o sucesso do Brasil central. Curitiba/PR. 2010. Disponível em < <http://www2.rodoviasevias.com.br/revista/materias.php?id=469&rv=23>> Acesso em 25 de abril de 2016.

[28]. SANTANA. Walter Aloisio. Tachibana, Toshi-ichi. **Caracterização dos elementos de um projeto hidroviário, vantagens, aspectos e impactos ambientais para a proposição de metodologias técnico-ambientais para o desenvolvimento do transporte comercial de cargas as hidroviás brasileiras.** Disponível em: <[http://www.uff.br/engevista/3\\_6engevista6.pdf](http://www.uff.br/engevista/3_6engevista6.pdf)> acesso em 24 de abril de 2014.

[29]. SANTOS, F. E. Luiz. **Raizes da Historia de Sinop.** Sinop-MT: Midiograf, 2011.

[30]. SHELL. **Nossa historia no Brasil.** Rio de Janeiro - RJ. 2010. <<http://www.shell.com/bra/aboutshell/who-we-are-tpkg/our-history/brazil.html>> Acesso em 21 de março de 2016.

[31]. SILVA. Antonio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada a contabilidade**: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[32]. SILVA. Odair Vieira da. **A importância do transporte aéreo para o turismo e a economia mundial**. Disponível em: <[http://www.faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/ScEZIVVHH98qLx3\\_2013-5-22-15-47-27.pdf](http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ScEZIVVHH98qLx3_2013-5-22-15-47-27.pdf)> acesso em 22 de abril de 2016.

[33]. SOUSA Rainer. Rede Omnia. **Historia dos combustíveis**. São Paulo- SP. 2014. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/historia/historia-dos-combustiveis.htm>>. Acesso em 21 de março de 2016.

[34]. WANKE, Peter F. **Logística e Transporte de Cargas no Brasil**: produtividade e eficiência no século XXI. São Paulo: Atlas, 2010.



## TECNOLOGIAS LOGISTICAS APLICADAS NO ATENDIMENTO AO CLIENTE DO SEGMENTO VAREJISTA

—  
**Filipe de Castro Quelhas**

### RESUMO

O varejo é essencialmente um operador logístico, ou seja, um elo entre o consumidor final e o fornecedor. Em decorrência disso, as relações com os fornecedores e com o mercado consumidor representam, ao mesmo tempo, problemas e oportunidades para a melhoria das operações comerciais varejistas. Todo este encadeamento tem como elo inicial o próprio consumidor, cuja disposição de compra constitui-se no fato gerador das ações produtivas e comerciais. O setor varejista, ao atuar junto ao consumidor, possui papel preponderante, definindo a direção das cadeias produtivas. Os conceitos logísticos modernos aplicados ao sistema produtivo são bastante abrangentes, envolvendo diversas áreas e foco de atuação. Absorver estes conceitos requer elevado nível de conhecimento e competência dos agentes envolvidos, bem como o uso de modernos recursos de infraestrutura. Dentre as diversas áreas englobadas na logística da cadeia de suprimentos, podem-se citar aquelas mais relevantes: transporte, armazenagem e gestão de estoques. Devido à vasta literatura sobre logística e tecnologia da informação, o trabalho aqui apresentado faz uma abordagem do tema no âmbito da logística integrada e da cadeia de suprimentos dentro dos hipermercados. A fundamentação teórica qualitativa segue a bibliografia tradicional bem como fontes secundárias como teses, dissertações, Internet, textos periódicos e jornais.

#### Palavras-chave

Logística; Tecnologia da Informação; Hipermercados.

## 1. INTRODUÇÃO

A Estratégia do Serviço orienta a atenção dos membros da organização no sentido das verdadeiras prioridades dos clientes e transforma-se no núcleo da mensagem a ser transmitida para o cliente. O Pessoal da linha de frente, se for eficaz, é capaz de manter uma concentração, sintonizando a situação, o pensamento e a necessidade do cliente no momento relevante, o que leva a prestação do serviço a um nível elevado e desperta a atenção do cliente para a qualidade do serviço prestado, induzindo-o a falar para outras pessoas sobre isso. Os Sistemas devem apoiar a linha de frente, de modo a atender à necessidade e à conveniência do cliente, e não à conveniência da organização. Esses três fatores – estratégia, pessoal e sistema – são básicos na formulação da qualidade do serviço, de acordo com Queiroz (2005).

A prestação de serviço é composta por momentos ou hora da verdade; cada um desses momentos é definido no encontro do cliente com qualquer aspecto da empresa fornecedora de serviços. A todos esses momentos dá-se o nome de Ciclo de Serviços, que deve ser entendido como a cadeia contínua de eventos pelo qual o cliente passa, à medida que experimenta o serviço prestado. A excelência no serviço se dá quando o prestador consegue, em todos esses momentos, atender às expectativas do cliente, agregando valor ao serviço prestado (LIKES, 2004).

O objetivo principal do presente estudo é analisar a influência de um bom atendi-

mento de um supermercado como técnica para fidelizar seus clientes e verificar como as marcas próprias podem contribuir para a fidelização.

Este trabalho contribui para o conhecimento do varejo. Na atualidade, esta necessidade emerge com grande importância em função da crescente valorização do tempo e do aumento do nível de serviço exigido do varejista, movimentos que reduzem os gastos de tempo e esforço que o consumidor necessita despender no processo de compra. Sendo assim, é necessário compreender o conceito de marketing, que muitas vezes é confundido com propaganda ou vendas devido a exposição publicitária e a venda pessoal. Adianta-se que os dois itens são ferramentas de marketing e não o contrário (GUBIANI, 2006).

O setor do comércio varejista teve um crescimento em 2005 de 1,3% em relação ao ano anterior. Para este ano, a expectativa da ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados) é de crescimento similar. Oliveira, presidente da ABRAS ressaltou que as lojas menores, com até 250m<sup>2</sup>, deve crescer no ano de 2006/2007 aproximadamente 7%. Em 2005 o tamanho do mercado foi R\$ 106,4 bilhões (CASTRO, 2012).

Segundo dados de 2006 da Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores – (ABAD), o setor de supermercados faturou no ano de 2005, R\$ 86,5 bilhões e teve uma participação de 58% no mercado varejista, com 900 mil pontos-de-venda atendidos por 14 mil vendedores diretos e 65 mil vendedores autônomos (CASTRO, 2012).

Profissionais preparados podem manter uma empresa em evidência aos olhos do consumidor. É notório que atualmente as empresas estão operando com margens de lucro cada vez mais reduzidas, a concorrência está cada vez mais acirrada e os clientes estão muito mais exigentes do que antigamente. Por isso, as organizações devem a todo instante buscar aumentar sua competitividade no mercado, a fim de garantirem sua sobrevivência. Uma das estratégias adotadas pelas empresas nesse mercado de alta competição é o aprimoramento e a inclusão de características adicionais ao que era comumente comercializado. Essas características, em sua maioria, não fazem parte do objeto central e tangível do que é consumido, mas podem fazer a diferença na decisão de compra do consumidor (GUBIANI, 2006).

## 2. ATENDIMENTO AO CLIENTE

### 2.1. CONCEITOS INICIAIS

Marin e Moretti (2009, p.25) cita uma estatística que trata dos motivos que levam cliente a parar de fazer negócios com a empresa: 1% morre; 3% mudam; 5% buscam alternativas ou desenvolvem outros relacionamentos de negócios; 9% começam a negociar com os concorrentes; 14% estão insatisfeitos com o produto ou atendimento; e 68% estão desgostosos com o tratamento recebido.

E segundo Teixeira (2010) as causas do

problema do péssimo atendimento são: funcionários desatenciosos; treinamento deficiente dos funcionários; atitudes negativas de funcionários; percepções diferentes; mau atendimento e resolução insatisfatória de reclamações; e funcionário sem autonomia e responsabilidade.

Vê-se, portanto que o atendimento ao cliente de forma satisfatória poderá apresentar vantagens competitivas das organizações. É através dele que os clientes medem o desempenho da empresa. Para Pilares (1989) o atendimento ao cliente é constituído pela relação entre o funcionário da organização e a pessoa a quem ele irá vender produtos, prestar serviços ou oferecer idéias, onde o cliente será encaminhado e acompanhado.

Os funcionários de diversos setores e níveis hierárquicos devem ser considerados envolvidos no processo de atendimento, independente se há contato direto ou da duração do contato, conforme aponta Marietto et al (2012).

Segundo Marietto et al (2002) os dez mandamentos do atendimento ao cliente são:

- 1) Dar sempre aos clientes aquilo que eles querem.
- 2) Fazer sempre certo.
- 3) Prometer menos e cumprir mais: exceder aquilo que prometer ao cliente e jamais prometer o que não pode ser cumprido.
- 4) Quando um cliente pede, a resposta deve ser sempre assim.

- 5) Todos os funcionários devem ter autoridade para lidar com as reclamações dos clientes.
- 6) Estimular os clientes a dizer o que está sendo feito de errado.
- 7) Tudo deve ser registrado.
- 8) As remunerações dos salários devem ser justas.
- 9) Demonstrar respeito ao próximo e ser cortês.
- 10) Aprender como os melhores fazem e fazer melhor.

O atendimento a clientes se paga, ele não custa. Ele se paga de várias maneiras, a primeira das quais é a manutenção do cliente em longo prazo. Muitas empresas compreende o custo de obter um cliente, mas não entendem o custo de perder um cliente. De fato, custa de cinco a seis vezes mais conseguir um cliente novo do que fazer negócios com um cliente antigo (MARIETTO et al., 2002).

Nenhuma empresa, qualquer que seja seu tamanho, pode suportar perder e buscar clientes continuamente. Esses resultados devem motivá-lo a melhorar seus programas de atendimento a clientes, a fim de se tornarem programas de manutenção de clientes (MARIETTO et al., 2002).

Um atendimento deficiente a clientes é muito caro. Um bom atendimento a clientes não tem preço. Primeiro é preciso reconhecer que atendimento é, para o negócio, tanto uma ferramenta administra-

tiva quanto de Marketing. Ele incrementa o marketing porque motiva os clientes a difundir bons comentários sobre seus serviços e negócios a outros compradores. A maneira mais barata de adquirir novos clientes é através de reclamação verbal. Bons serviços tornar o gerenciamento mais fácil porque todos estão comprometidos com a satisfação do cliente. Os resultados serão maior produtividade e maiores lucros simplesmente porque a gerência e seus funcionários estão trabalhando para atingir o melhor objetivo (MARIETTO et al., 2002).

Desenvolver um, bem sucedido sistema de atendimento a clientes pode ser um dos mais recompensadores objetivos a serem atingidos pela empresa. Assim como muitos outros objetivos, ele necessita de planejamento e trabalho (MARIETTO et al., 2002).

Os programas de atendimento a clientes não terão sucesso em uma empresa a não ser que sua alta administração esteja comprometida com este conceito. É tarefa do presidente, administradores ou proprietário desenvolver uma visão clara e concisa de serviços para a empresa. Os gerentes devem comunicar essa visão, como a missão da empresa, a todos os funcionários.

O atendimento a clientes não é um conceito tão intangível quanto possa parecer. Cada ramo de negócios tem práticas que podem ser melhoradas. Por exemplo, quantas vezes o telefone toca antes que alguém o atenda? Quantas transferências de ligações são necessárias antes de se encontrar alguém que responda à pergunta do cliente? Quanto tempo é necessário para processar

um pedido ou embarcar Uma peça de reposição? Quando padrões são estabelecidos para práticas normais, você pode assegurar-se do alto desempenho de seus funcionários. Lembre-se, o que pode ser medido pode ser feito (MARIETTO et al., 2002).

O atendimento a clientes se paga, ele não custa. Deve-se trabalhar constantemente para ter o melhor serviço de todos os tempos. O único objetivo para estar nos negócios deverá ser satisfazer os clientes. Uma vez feito isso, o crescimento, a expansão e os lucros ocorrerão de forma natural (MARIETTO et al., 2002).

## 2.2. SATISFAÇÃO E FIDELIZAÇÃO DOS CLIENTES

Segundo Bogmann (2005), a cada dia o consumidor descobre e insere novos e diferentes produtos em sua vida. Há excesso de informação, de apelos e de novas ofertas inundando os mercados. A manutenção de uma clientela fiel, tarefa essencial à sobrevivência das empresas, vem se tornando cada vez mais complexa. Além disso, atrair um novo cliente custa muito mais do que a manutenção de um cliente antigo. Um estudo da *American Management Association*, por exemplo, indica que angariar novos clientes custa cinco vezes mais do que conservar clientes já existentes.

Conforme afirma Bogmann (2005), os mercados globalizados exigem readaptação por parte das organizações e atenção redobrada ao consumidor. Manter o

cliente antigo é fundamental para a sobrevivência da organização. Conquistar novos clientes é muito mais custoso e difícil, principalmente a partir das premissas de consumo em queda e clientes cada vez mais exigentes. A qualidade percebida nos produtos e, principalmente, nos serviços pós-venda torna-se ferramenta ou arma fundamental de negociação.

Competir em tal mercado para conquistar novos clientes (a preocupação aparente da maioria dos profissionais de marketing contemporâneos) pode ser fácil, porque os clientes demonstram lealdade de marca, muito pequena. Eles poderiam comprar mais uma ou duas vezes. É consideravelmente mais difícil, em tal dinâmica de mercado, manter os clientes comprando regularmente uma marca ou serviço. Dados os custos decorrentes de conquistar novos clientes, a única maneira de lucrar em tal situação é aumentar o tempo de vida de compra dos clientes atuais. Portanto, a retenção de clientes é, de longe, mais importante que sua atração.

Conforme Bogmann (2005), o Marketing de Relacionamento procura respostas para as seguintes questões pertinentes ao processo de fidelização do cliente e à implantação de programas de fidelização:

- Como conscientizar os gerentes, funcionários e parceiros, da importância da retenção dos clientes? O que significa “fidelizar”?
- O que constitui o “processo de fidelização?”

- \_ Quais seriam as possíveis implicações financeiras do processo de fidelização?
- \_ Como implantar um “processo de fidelização?”
- \_ Quais são os mecanismos, as tecnologias e os processos facilitadores do processo de fidelização?

Segundo Bogmann (2005) cliente fiel é o cliente que, por estar satisfeito, volta sempre à organização por ocasião de uma nova compra ou transação; já, fidelização é o processo de tornar fiel.

### **2.3. MARKETING DE RELACIONAMENTO**

Estamos vivendo uma nova era de concorrência e competição dentro de um ambiente globalizado. A concorrência acirrada não só entre adversários tradicionais em mercados tradicionais, mas também com novas personagens em nichos ou setores específicos de negócios.

O quão competitiva uma indústria em particular possa ser, ela sempre se fundamenta em interesses compartilhados e regras de conduta mutuamente aceitas, e a competição ocorre não em uma selva, mas numa sociedade que ela presumivelmente tanto serve quanto depende. A vida de negócios, diferentemente da vida na selva mitológica, é antes de mais nada fundamentalmente cooperativa. É apenas com os limites dos interesses mutuamente compartilhados que a competição é possível, e bem ao contrário da metáfora “cada

um por si”, os negócios quase sempre envolvem grandes grupos cooperativos e mutuamente confiantes, não apenas corporações, mas redes de fornecedores, pessoal de serviço, clientes e investidores (GRONROOS, 2004, p.14).

De acordo com Porter (1989), a reorganização empresarial processa-se em dois pólos: o da tecnologia da informação e o do marketing. A informação tem-se tornado um bem capital, com valor similar a mão-de-obra, matéria-prima e recursos financeiros. A empresa information – driven (de informação intensiva) – não apenas sobe a concorrência, a economia e o ambiente de negócios, mas também, e principalmente, pelo conhecimento profundo que acumula sobre cada cliente em sua individualidade e em seus motivos de preferência, processo de compra, necessidade e expectativas não atendidas – possui a chave para o ganho de posicionamento e de vantagem competitiva no mercado.

O desafio do marketing é decodificar o modo de pensar, de compreender e lidar com a realidade, oferecendo as informações necessárias para que os executivos possam tomar decisões, com base no conhecimento do ponto de vista do cliente. O diálogo e a construção de relacionamento estáveis e duradouros com os clientes surgem como resposta ao desafio imposto ao marketing pelas mudanças no ambiente competitivo, no comportamento do consumidor e, principalmente pela expectativa de como deseja ser “atendido” (BRETZKE, 2000, p. 20).

O marketing, além de sua característica funcional, é também uma filosofia organizacional. Kotler, Armstrong (2003, p. 15) afirmam que: “o marketing é muito mais do que uma função isolada – é uma filosofia que orienta toda a organização. A meta do marketing é satisfazer o consumidor de forma lucrativa, através da criação de relacionamentos de valor”.

Porém, nenhum departamento de marketing atinge essa meta sozinho.

Precisa relacionar-se com os outros departamentos da empresa e mesmo associasse a outras organizações para proporcionar um valor superior aos seus consumidores.

Outro autor, Regis McKenna, em seu livro “Marketing de Relacionamento” reforça os conceitos expostos acima afirmando que “hoje o marketing não é uma função; é uma forma de fazer negócios” (MCKENNA, 1993, p.6) e “na década de 1990, as dimensões críticas da organização – incluindo todos os atributos que definem como a empresa faz negócios – acabam sendo as funções de marketing: por isso, o marketing é trabalho de todos dentro da organização” (MCKENNA, 1993, p. 20).

[...] marketing de relacionamento se refere a todas atividades e esforços de marketing direcionadas para estabelecer, desenvolver e manter trocas relacionais bem-sucedidas (GRONROOS, 2004, p. 22). A conceitualização adequada de marketing de relacionamento exige uma definição que acomode todos os tipos de trocas relacionais.

Diversas formas de marketing de relaciona-

mento não têm um cliente como um dos participantes da troca. Mais especificamente, em alianças estratégicas entre competidores, parcerias entre firmas e governo, arranjos de canais distribuição, e em marketing interno, não existem compradores, vendedores, clientes, ou contas-chave - apenas parceiros trocando recursos.

Para McKenna (1993, p. 33), que tem uma visão mais ampla, Marketing de Relacionamento é a resposta para as empresas enfrentarem esse desafio, pois se baseia na experiência e exige o domínio do conhecimento sobre:

\_A tecnologia inerente a sua atividade;

\_Seus concorrentes;

\_Seus clientes;

\_Novas tecnologias que podem modificar o ambiente competitivo; e

\_Sua própria organização, capacidades, recursos, planos e formas de negociar.

Já para Bretzke (2000, p. 31): “O Marketing de Relacionamento é o processo contínuo de identificação e criação de novos valores com clientes individuais e o compartilhamento de seus benefícios durante uma vida toda de parceria”.

A quantidade e a complexidade dos relacionamentos nos negócios geraram um crescimento exponencial de dados sobre o cliente e o mercado. Portanto, no processo de analisar e interpretar os relacionamentos de milhões de indivíduos ou

de um processo pequeno de um grupo de clientes, esses dados põem fazer uma grande diferença na posição competitiva e nos lucros, para quem estiver mais apto a usa-los ativamente no processo de atendimento e vendas, independentemente de a empresa do setor na qual a empresa atua.

O marketing de relacionamento deriva dos princípios do marketing tradicional, ainda que seja bem diferente. "O marketing pode ser definido como processo de identificação e satisfação das necessidades do cliente de um modo competitivamente superior de forma a atingir os objetivos da organização" (BRETZKE, 2000, p. 32).

As principais atuações do marketing de relacionamento são (BRETZKE, 2000, p. 32): Procura criar novo valor para os clientes e compartilhar esse valor entre o produtor e o consumidor; Reconhece o papel fundamental que os clientes individuais têm não apenas como compradores, mas na definição de valor que desejam; Exige que uma empresa, em consequência de sua estratégia de marketing e de seu foco sobre o cliente, planeje e alinhe seus processos de negócios, suas comunicações, sua tecnologia e seu pessoal para manter o valor que o cliente individual deseja; É um esforço contínuo e colaborativo entre o comprador e o vendedor; Reconhece o valor dos clientes por seu período de vida de consumo e não como clientes ou organizações individuais que devem ser abordados a cada ocasião de compra; Procura construir uma cadeia de relacionamento dentro da organização para criar o valor desejado pelos clientes, assim como entre

a organização e seus principais participantes, incluindo fornecedores, canais de distribuição intermediários e acionistas.

A Ciência de Marketing é a ciência comportamental que procura explicar relacionamentos de troca.

Isso significa que os profissionais de marketing devem reconhecer que as trocas com os clientes são a vida das organizações. A empresa deve compreender os seus clientes, saber o que eles pensam, o que sentem e como compram e usam produtos e serviços (CHURCHILL e PETER, 2000, p. 10).

O marketing de relacionamento é fundamentalmente diferente das abordagens de administração existentes porque convida o cliente para dentro da empresa por meio da cadeia de valor. Ele apaga a linha que limita onde começa o cliente e onde a empresa termina. Bretzke (2000, p. 41) afirma que:

Ele apaga a linha que limita onde começa o cliente e onde a empresa termina. Organiza a empresa diferentemente, muda o sistema de incentivo e busca transformar virtualmente todos os demais aspectos existentes da empresa para capacitá-la a tornar-se mais intensamente ligada a seus clientes.

Continuando, Bretzke (2000) ainda afirma que o marketing de relacionamento não é simplesmente uma parte superficial do marketing. É uma disciplina inteiramente nova que oferece aos profissionais de marketing oportunidades para romper

limites e criar novos valores para sua empresa, seus clientes e acionistas.

Existem muitas diferenças, uma delas é a noção de que o marketing geral tem como objetivo atingir os segmentos, ao passo que o marketing de relacionamento cria valores com os clientes individuais. A outra diferença concentra-se nos concorrentes, não nos clientes (BRETZKE, 2000).

Um dos maiores desafios para o profissional de marketing é desenvolver um amplo apoio para a revisão dos processos que afetarão praticamente tudo o que a empresa faz ao longo de sua cadeia de valor.

### 2.4. MARKETING DE FIDELIDADE

A prática de recompensar usuários frequentes, conhecida como Programa de Fidelidade, tem surgido sob as mais diversas formas e nos mais variados setores. Empresas aéreas, hotéis, locadoras de automóveis, varejistas, cartões de crédito, cabeleireiros e companhias telefônicas buscam o regresso de seus clientes oferecendo incrementos de categorias, descontos, serviços gratuitos ou ainda uma série de benefícios através do acúmulo de “pontos”.

Infelizmente, o que se encontra na prática é a oferta de vantagens, prêmios, bônus, créditos ou outros artifícios para criar a “lealdade”, objetivando aumentar os custos de mudança ou a frequência de compra, sem haver necessariamente a preocupação da satisfação do cliente. Essas empresas estariam, assim, promo-

vendo uma “lealdade artificial”.

Assim sendo, sempre é importante observar que nenhuma publicidade, promoção ou slogan, podem impedir que uma empresa perca a sua posição de mercado. As atitudes e não as palavras e as promessas, fazem as coisas acontecer.

Além disso, somente benefícios genuínos, baseados na total compreensão das necessidades dos seus melhores clientes, desenvolverão a tão almejada lealdade. Bons programas de fidelidade possuem em comum prêmios úteis e atrativos, recompensas alcançáveis, regras bem divulgadas, claras e raramente mutáveis.

Talvez uma função mais ilustre dos programas de lealdade seria a de capacitar as empresas a estar mais perto dos seus clientes, através da coleta de informações sobre seu comportamento de compra.

Um exemplo brasileiro seria o dos Supermercados Pão de Açúcar, onde um cartão fidelidade (que dá direito a algumas promoções mensais) possui um objetivo maior: consolidar todas as informações de compras de cada cliente, gerando, em médio prazo, massa crítica suficiente para o tratamento e ofertas customizados (BRETZKE, 2000).

Essa evolução na forma de compreender o consumidor está sendo intitulada de Customer Relationship Management e fundamenta-se nos conceitos de relacionamento com o cliente, segmentação individual e recompensas personalizadas.

As empresas que criam parcerias com clientes, fornecedores, canais intermediários ou concorrentes frequentemente praticam os princípios de marketing de relacionamento em uma série de dimensões fundamentais. Elas podem alinhar seu pessoal, processos e tecnologia de informação e, talvez, suas estratégias, mas raramente os quatro simultaneamente (BRETZKE, 2000, p.44).

### **3. SEGMENTO DE SUPERMERCADOS E O ATENDIMENTO**

#### **3.1. VAREJO**

Cobra (1997) afirma que varejo é uma unidade de negócio que compra mercadorias de fabricantes, atacadistas e outros distribuidores e vende diretamente a consumidores finais e eventualmente aos outros consumidores. Consideram-se estabelecimentos varejistas aquelas empresas em que mais de 50% de suas operações são decorrentes de vendas a varejo.

De acordo com Parente (2000, p.22):

Varejo consiste em todas as atividades que englobam o processo de venda de produtos e serviços para atender a uma necessidade pessoal do consumidor final. O varejista é qualquer instituição cuja atividade principal consiste no varejo, isto é, na venda de produtos e serviços para o consumidor final.

Quando se fala em varejo, logo surge na mente a imagem de uma loja; porém, as

atividades varejistas podem ser realizadas também pelo telefone, pelo correio, pela internet, e também na casa do consumidor. Quando fabricantes e atacadistas vendem diretamente para o consumidor final, estão também desempenhando atividades de varejo, porém não são considerados como varejo, pois essa não é sua principal fonte de receita. O varejista difere do atacadista, pois o atacado consiste no processo de venda para clientes institucionais que compram produtos e serviços para revendê-los ou como insumo para suas atividades empresariais.

De acordo com Parente (2000) o varejista faz parte dos sistemas de distribuição entre o produtor e o consumidor, desempenhando um papel de intermediário, funcionando como um elo de ligação entre o nível do consumo e o nível do atacado ou da produção. Os varejistas compram, recebem e estocam produtos de fabricantes ou atacadistas para oferecer aos consumidores a conveniência de tempo e lugar para a aquisição de produtos. Apesar de exercerem uma função de intermediários, assumem cada vez mais um papel pró-ativo na identificação das necessidades do consumidor e na definição do que deverá ser produzido para atender as expectativas do mercado.

Parente (2000) ainda aponta que as organizações varejistas são variadas e novas formas continuam surgindo. Hoje os consumidores podem comprar bens e serviços em uma ampla variedade de lojas. Os tipos de lojas de varejo mais importantes classificam-se em oito categorias,

conforme o autor:

1. Lojas de Especialidade – vendem uma linha de produtos estreita com um profundo sortimento dentro dessa linha;
2. Lojas de Departamentos – vendem várias linhas de produtos, tipicamente roupas, móveis e utilidades domésticas;
3. Supermercados – operam com custo baixo, margem de lucro pequena, volume elevado de vendas, auto-serviço projetado para atender às necessidades totais dos consumidores em termos de alimentos, produtos de higiene pessoal e de limpeza e produtos para a manutenção do lar; a essa definição de Parente (2000) acrescenta-se os hipermercados que de acordo com Goulart *et al.* (2004) é:

Modelo de loja, importado de França, que funciona com cinco departamentos: mercearia, perecíveis, têxtil, bazar e eletrodomésticos. Possui dimensões acima de 5 000 m<sup>2</sup>. A área destinada à alimentação ocupa mais de metade da loja. Opera com cerca de 35 000 artigos, com a linha completa de alimentação e quase completa de não-alimentos.

4. Lojas de Conveniência – são lojas relativamente pequenas, localizadas próximo às áreas residenciais, permanecendo abertas além do horário normal e sete dias por semana. Vendem uma linha limitada de produtos de conveniência de alta rotatividade;
5. Lojas de Descontos – vendem mercadorias padronizadas a preços mais baixos

porque trabalham com pequenas margens e grande volume;

6. Varejos de Liquidação – compram a preços baixos no atacado e transferem parte da vantagem aos consumidores. Trabalham com sortimento variável e mutante de produtos de alta qualidade, frequentemente, pontas de estoque, números e modelos esparsos obtidos a preços reduzidos de fabricantes ou de outros varejistas;

7. Superlojas – o espaço de venda médio das superlojas é de aproximadamente 11.000 m<sup>2</sup>. Visam atender à necessidade total dos consumidores para compras rotineiras de alimentos e de itens não-alimentícios;

8. Showrooms de Catálogos – vendem uma seleção ampla de bens de marcas conhecidas que permitem markup alto, giro rápido e desconto nos preços. Os consumidores escolhem os bens em catálogos, que depois são retirados na área de expedição do showroom.

Segundo Parente (2000, p.15) “o Varejo vem assumindo uma importância crescente no panorama empresarial no Brasil e no mundo”. Notícias sobre varejo aparecem quase diariamente nos cadernos econômicos dos principais jornais brasileiros. Com o acelerado ritmo de consolidação que vem caracterizando as atividades varejistas brasileiras, um número crescente de varejistas aparece na relação das maiores empresas do Brasil. À medida que as empresas varejistas se expandem, passam a adotar avançadas tecnologias de

informação e de gestão, e desempenham papel cada vez mais importante na modernização do sistema de distribuição e da economia brasileira.

### **3.1.1 DESENVOLVIMENTO E SURGIMENTO DO VAREJO NO BRASIL**

Conforme define Las Casas (1992), o comércio existe desde a antiguidade, descobertas em antigas ruínas evidenciam a existência de atacadistas e varejistas.

O início do varejo como elemento intermediário dos sistemas produtivos ocorreu no século XIX, nos Estados Unidos e Inglaterra, com o aparecimento das chamadas *general stores* (lojas de mercadorias diversas), nas quais se comercializava praticamente de tudo: alimentos, tecidos, utilidades domésticas, armas e munições, ferramentas e diversos outros. (HOFFMANN, 2006, p.25 apud LAS CASAS, 1992, p. 18)

O varejo no Brasil se iniciou com os tropeiros, portanto vários estudos apontam a figura do tropeiro como um agente mercantilista de muita importância nos primórdios da atividade varejista no país, uma vez que eram responsáveis pelo transporte e comercialização de alimentos e demais mercadorias do litoral até as regiões interioranas (LAS CASAS, 1992).

O sistema atual do varejo começou a ser estruturado no Brasil no final do século XIX, paralelamente ao início do processo de industrialização e do surgimento dos meios

de transporte e vias de acesso às cidades.

Atualmente, segundo Cobra (1997), o comércio varejista pode apresentar algumas características interessantes no Brasil como a existência de vários tipos de lojas e centros de compra. A grande maioria dos comércios varejistas no país é constituída de pequenas lojas, como bazar, armazéns, tecidos, papelaria, tapeçaria, vestuário, farmácia, armazém, vendas, artigos diversos, além de pequenos prestadores de serviços como sapateiros, chaveiros, borracheiros, etc. Esses pequenos negócios são caracterizados pelo pequeno volume de negócios que fazem e pela maneira peculiar de administração, geralmente geridos por um ou dois proprietários.

### **3.2. MAPEAMENTO DA TI NO SEGMENTO**

A atividade de Inteligência Competitiva exige das empresas na implantação, um esforço muito grande no que tange a infraestrutura, suporte e ter pessoas qualificadas para tal atividade. Por isso que a Inteligência Competitiva é mais acessível para as grandes organizações e torna-se um entrave para as pequenas e médias empresas, por se tratar de uma ferramenta financeiramente inviável. Contudo, a Inteligência Competitiva segundo Berger (*apud* Prescott & Miller, 2002, p. 198), pode ser bem sucedida validando o seguinte adágio: “o importante não é o que você conhece, mas, sim, quem você é”. Sugerindo as empresas de menor porte seis passos para a condução da implantação, como segue abaixo:

— Criar e usar uma planilha de entrada – por meio desta planilha, é possível acompanhar dados do concorrente, como preços e outras informações, para análise de tendências do segmento, medindo e avaliando o seu desempenho;

— Fazer uma rede de relacionamento interpessoal na organização – as informações dos colegas são muito importantes para o êxito do processo;

— Criar um clube de IC – troca de idéias entre profissionais de como aprender novas técnicas, sistemas e processos sobre IC, ferramentas analíticas e palestras;

— Conhecer sua força de vendas – montar uma matriz de contas, através de seus representantes de vendas, contendo informações sobre as principais características dos seus concorrentes, novos produtos, preços e ramo em geral;

— Saber agradecer a sua equipe de vendas – agradecer sempre as pessoas que contribuíram para a obtenção das informações;

— Ficar de olho aberto – pesquisar informações de mercado pode ser cansativo e frustrante. Por isso receber qualquer tipo de informação de colegas é de extrema importância para o sucesso.

## 4. ESTRATÉGIAS DOS HIPERMERCADOS PARA MELHORA NO ATENDIMENTO

O imo da formulação da estratégia dos hipermercados é saber lidar com a compe-

tição, na guerra por participação de mercado, relacionar sua organização ao seu meio ambiente. Essa relação tem uma influência significativa na determinação da sua configuração diante da competitividade do seu mercado (SUPERHIPER FATURAMA, 2007b).

Estabelecer um teto para os preços que possa praticar ou substituir produtos ou serviços limita o potencial de um setor, ou poderiam atualizar a qualidade de um produto ou diferenciá-lo de alguma forma, o setor sofrerá em termos de receitas e possivelmente em seu crescimento. Quanto mais atrativo for o *trade-off* preço/desempenho oferecido pelo produto substituto, mais firmemente colocado estará à tampa sobre seu potencial de lucros do setor. Os produtos substitutos que merecem maior atenção estrategicamente são aqueles que: São sujeitos a tendências de melhoria de seu *trade-off* preço/desempenho visando o produto do setor, ou sejam produzidos por setores com altos lucros. Os substitutos aumentam a competição em seus setores e provocam redução de custos ou melhoria de desempenho.

A rivalidade entre concorrentes existentes toma uma forma familiar à de uma corrida pela posição, com o uso de táticas como as de competição de preços, lançamento de produtos e golpes de publicidade. A rivalidade intensa é relacionada com a presença de uma variedade de fatores: Os concorrentes são numerosos ou aproximadamente iguais em porte e poder; Crescimento do setor é lento, precipitando lutas por participação de mercado que

envolva membros com idéias de expansão; Produto ou serviço não tem diferenciação ou custos repassáveis, o que prende os compradores e protege um combatente contra incursões na área de seus clientes por outro competidor; Os custos fixos são altos ou o produto é perecível, criando uma forte tentação para reduzir preços; A capacidade é normalmente aumentada por grandes incrementos; As barreiras de saída são elevadas. As barreiras de saída, como ativos muito especializados ou lealdade à gerência para um negócio em particular, mantêm as empresas competindo mesmo quando elas possam estar ganhando pouco ou estejam incorrendo em retornos negativos sobre investimentos; Os rivais são divergentes quanto às estratégias, origens e “personalidades”. Eles têm diferentes idéias acerca de como os demais no processo.

## **4.1 ANÁLISE DA TI INTEGRADA NA LOGÍSTICA DE HIPERMERCADOS**

O EDI é um resultado das aplicações de TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) <sup>1</sup> sendo um diferencial para conquista de vários mercados. O EDI é considerado uma ferramenta estratégica em vários setores, onde a rapidez na troca de informação é questão crítica no relacionamento comercial.

---

<sup>1</sup> TIC refere-se a tecnologias de informação e comunicação, incluindo computadores, telefones fixos e móveis, faxes e redes locais e outras, como a Internet.

Conforme as redes de supermercados perceberam o limite da transmissão de dados através de meios magnéticos (fitas, discos), e também devido à velocidade que as empresas necessitavam de informação, foi exigido uma modificação na forma de transmissão que proporcionou a comunicação das empresas através de uma linha telefônica. Porém, com o aumento das relações comerciais com vários parceiros, não era viável o uso destas linhas.

Conforme citado acima, o sucesso da implantação do EDI está associado aos processos de negócio da empresa e recurso tecnológicos. Deve-se também salientar aos usuários que participam do processo, a importância deste na empresa e como realizarem as funções corretas, visto que um pequeno erro encontrado cadeia pode prejudicar a todos os envolvidos.

Este sistema está intimamente ligado com a troca de informações entre parceiros comerciais. Num hipermercado, é possível a logística usufruir da EDI, ligando a sua base de dados diretamente à do fornecedor. Esta é uma forma de satisfazer as necessidades dos níveis dos *stocks*.

A EDI funciona sem interação humana e de uma forma rápida, visto que está ligada ao sistema informático da cadeia, interligando e interagindo com as áreas do hipermercado, tais como as caixas registradoras, os produtos nas prateleiras e no armazém, entre outros. A informação é transmitida ao mesmo tempo em que o processo é realizado.

As grandes vantagens da utilização da EDI, em cadeias de hipermercados, são: a

grande diminuição dos *stocks* nos armazéns. Como a compra de novo *stock* ao fornecedor é feita na altura da requisição, visto sair logo à nota de encomenda, o tempo de reabastecimento diminui significativamente, implicando uma diminuição dos *stocks* armazenados e dos próprios armazéns; contribui para operações do tipo *Just in time* no hipermercado. Toda a informação é transmitida ao mesmo tempo em que o processo é realizado; diminuição de erros no processamento dos documentos, visto que é tudo informatizado; diminuição do *lead-time*, visto que o tempo que decorre desde o processamento de uma encomenda até a sua colocação na prateleira para venda diminui (SANTOS, 2006 *apud* MACHADO, 2006).

O Supply Chain (gerenciamento da cadeia de abastecimento) tem a função de tornar a cadeia de suprimento eficiente, reduzir perdas, evitar a burocracia, garantir o abastecimento e diminuir o preço final do produto. O uso de tecnologias de informação é fator primordial para a eficácia deste novo conceito de administração de compras, estoques e de distribuição. O EDI (*Electronic Data Interchange*) é ainda a ferramenta mais importante e mais utilizada na relação entre o supermercado, os principais fornecedores, o Centro de Distribuição (CD) do grupo e as empresas de transportes. Este conjunto de agentes pode ser caracterizado como a estrutura logística da organização.

O uso de EDI é utilizado no processo de compras das empresas (comércio eletrônico B2B - business to business). Todo o

processo comercial (cotação, orçamento, fechamento do pedido, emissão de ordem de compra e envio de nota fiscal) entre supermercados e fornecedores é realizado de forma eletrônica. A adoção desta estratégia garante um maior dinamismo e eficiência no processo de compra, o que impacta diretamente na diminuição dos níveis de estoque nas lojas e das faltas dos produtos nos pontos de vendas, permitindo uma reposição contínua. Para isto os principais fornecedores devem estar integrados com os principais varejistas e de forma direta ou indireta controlar os estoques nas lojas.

O Supply Chain com o uso de EDI tem sua expansão dificultada pelos altos investimentos que devem fazer fornecedores e varejistas. A saída que está sendo montada para ultrapassar esta barreira é a introdução da chamada Web EDI. Esta tecnologia mescla o conceito original de EDI e a Internet. O uso de EDI está concentrado nos grandes fornecedores como Gessy Lever, Panamco (engarrafadora da Coca-Cola), Nabisco, Nestlé e outros gigantes da indústria. O desenvolvimento do uso de Web EDI seria uma solução para que pequenos e médios fornecedores e varejistas se integrem dentro de uma estrutura que aumente a abrangência do fornecimento e de compras por meio eletrônica (web/Internet).

## 4.2 RFID

A RFID (*Radio Frequency Identification*) faz uso de etiquetas eletrônicas ou de RFID que emitem um Código Eletrônico do Produto

(EPC, *Electronic Product Code*) (SUDRÉ, 2005). Esta tecnologia vem sendo utilizada cada vez mais em diversos ramos, mas o que a torna realmente interessante é o fato de ser cada vez mais apontada como uma substituição do código de barras, permitindo um maior controle logístico numa cadeia de hipermercados.

As vantagens das etiquetas eletrônicas são, por exemplo: codificação em ambientes hostis; codificação de produtos em que o código de barras não é eficiente; colocação no interior do produto; colocação em superfícies posteriormente pintadas ou com outro tipo de acabamento; leitura sem contacto; leitura sem abertura da embalagem; baixo tempo de resposta; e captação da informação com a etiqueta em movimento (BRAZÃO, 2005).

Entre as utilizações correntes desta tecnologia contam-se o controle de segurança das saídas de estabelecimentos e nas «vias verdes». Para além da utilização pelas cadeias de hipermercados para identificar os produtos na recepção, as etiquetas Eletrônicas permitem, também: o controle das existências em tempo real; a determinação e identificação dos pontos de perdas de mercadoria; e o controle das paletes (BRAZÃO, 2005).

Uma das grandes desvantagens das etiquetas Eletrônicas é o seu custo elevado em relação às de código de barras (SUDRÉ, 2005). Há ainda o problema das faixas de frequência para leitura das etiquetas, estarem a ser definidas para cada região, o que é uma dificuldade no comércio inter-

nacional; não se detectar a passagem de mercadoria cuja informação não foi lida; o efeito da exposição humana às ondas de rádio (BRAZÃO, 2005); e a utilização em produtos metálicos ou com componentes metálicos (DÂMASO, 2005).

### 4.3 ECR

O ECR é uma ferramenta estratégica de gestão que tem o objetivo de identificar o perfil dos clientes e suas necessidades. Tem como foco montar o mix ideal de linhas de produtos para cada loja, onde se possa conhecer quais são os produtos mais vendidos por dia de semana e por período do dia (manhã, tarde e noite). Esta ferramenta não só indica o mix de produtos adquiridos pelos clientes como também as relações de categorias vendidas em conjunto.

Na definição de Ching (1999), o consumidor final dá início à cadeia de distribuição no momento em que suas mercadorias passam pelo *check out*. As informações relativas a essas compras são então compartilhadas com todos os componentes da cadeia em tempo real. Quando o estoque do supermercado é baixado por leitores de códigos de barra, o fornecedor começa o processo de reabastecimento. Em suma, as mercadorias somente serão demandadas pelo supermercado e produzidas pelo fornecedor quando o consumidor passar a mercadoria no *check out*.

O conceito de ECR está sendo difundido no Brasil, mais efetivamente a partir de 1997, pela Associação ECR Brasil, grupo composto de varejistas, atacadistas, indús-

trias do ramo de varejo, bancos, consultorias e empresas de hardware e software.

A Associação busca implantar uma filosofia/estratégia entre os supermercados, os distribuidores e os fornecedores para que, em conjunto, desenvolvam um trabalho de parceria, proporcionando maior valor ao consumidor. O objetivo é garantir uma eficiência na cadeia de suprimento como um todo, e não na eficiência individual das partes. Portanto, reduzem-se os custos totais de sistema, dos estoques e bens físicos, ao mesmo tempo em que o consumidor tem a possibilidade de escolher produtos mais frescos, de maior qualidade e com uma maior opção de produtos ofertados.

É importante considerar que o conceito ECR necessita para a sua efetiva implantação que se desenvolva uma cultura de parceria entre os principais agentes, isto é: indústria e varejo devem trabalhar em conjunto trocando informações estratégicas sobre o mercado, sobre o comportamento dos clientes e de custo/preço dos seus produtos e serviços. Assim, deixa-se de lado a filosofia de quando um ganha o outro perde; para a filosofia de quando um ganha o outro também ganha; e quando um perde o outro também perde.

## 5. CONCLUSÃO

A conclusão que se atinge é que os hipermercados estão inseridos num ambiente tumultuado, em constante alteração. Por sua vez, se inter-relacionam com uma grande quantidade de entidades, sofrendo influência do poder/políticas, de mudança

de âmbito estrutural, e das tecnologias que manifestam, as quais mudam de organização para organização, influenciando de forma marcante as decisões nas empresas. A necessidade de conhecer o ambiente organizacional passa a ser elemento importante para uma melhor compreensão dos problemas e das decisões no sistema empresa.

A humanidade está vivendo num mundo em constante evolução. Com isso, as necessidades, tratamento e acesso de informações pelo homem também crescem em grande velocidade. As informações têm adquirido tal complexidade que para o seu domínio e obtenção de resultados, torna-se indispensável o uso dos recursos criados pelas Tecnologias de Informação. A informação dentro deste contexto é, sem dúvida, o combustível para mudanças estratégicas, necessárias à evolução natural das organizações. As tecnologias de informação são os meios para a realização dessas mudanças, sendo uma das mais importantes interfaces com os ambientes, transformando informação em conhecimento, contribuindo eficientemente para o processo decisório organizacional.

O planejamento e o controle de estoques constituem atualmente um grande desafio para os administradores de materiais. Devido às variações de fatores influenciam os custos relativos, a busca continua por solução que visam à redução dos custos e as eficiências dos controles criam-se adaptações de métodos que satisfaçam as políticas atuais da empresa. Assim, nenhuma organização pode planejar detalhada-

mente todos os aspectos de suas ações atuais ou futuras, mas todas podem e devem ter noção para onde estão dirigindo-se e determinar como podem chegar lá, ou seja, precisa de uma visão estratégica de todo o complexo produtivo. Neste posicionamento, todas as empresas devem constituir políticas para a administração de materiais.

A Inteligência Competitiva nos hipermercados é considerada como uma ferramenta poderosa no processo de tomada de decisões estratégicas, em uma disputa agitada e vertiginosa dos mercados, foi criada para proporcionar vantagem competitiva e dar uma metodologia mais moderna e adequada ao ambiente e a própria evolução tecnológica.

A atividade de inteligência sempre foi adotada pelas empresas, mas de uma forma intuitiva, particularmente nas pequenas empresas. O exercício da prática de Inteligência Competitiva é, sobretudo, ter o conhecimento dos fatos e situações do ambiente externo, representando em poder, crescimento de mercado e, acima de tudo, garantia de rentabilidade.

Por se tratar de uma área do conhecimento pouco explorada e emergente, principalmente pelos ambientes acadêmicos e empresariais, a Inteligência Competitiva é tratada com diferenças conceituais, porque ainda não possui uma teoria suficientemente concretizada à seu respeito. No entanto, para os autores, os objetivos sempre se convergem para a análise da concorrência, monitorar o ambiente onde

a organização está inserida, estar atenta às novas tecnologias e assessorar aos tomadores de decisão de forma estratégica.

## REFERÊNCIAS

[1]. BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

[2]. BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

[3]. BOGMANN, Itzhak Meir. **Marketing de Relacionamento: a importância de fidelizar seus clientes**. Disponível em: <<http://www.uninove.br/jornal/Meir9.htm>> Acesso: 5/08/2014

[4]. BRAZÃO, Anderson. **Etiquetas Eletrônicas**. Art. pub. em 2005. Disponível em <[http://www.incubadora-santos.com.br/artigos\\_integra.asp?codigo=39](http://www.incubadora-santos.com.br/artigos_integra.asp?codigo=39)>. Acesso em 5/08/2014

[5]. BRETZKE, Miriam. **Marketing de relacionamento e competição em tempo real: com CRM (Customer relationship management)**. São Paulo: Atlas, 2000.

[6]. BRETZKE, Miriam. **Marketing de relacionamento e competição em tempo real com CRM (Customer Relationship Management)**. 1a. ed, São Paulo, Atlas, 2000.

[7]. CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

[8]. CASTRO, José Áureo do Carmo. **Atendimento ao Cliente na Loja Tangará da**

**rede de Supermercado Araújo na Cidade de Rio Branco/AC.** Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração - EaD, 2008.

[9]. CERIBELLI, Harrison Bachion; CERIBELLI, Rogério Ferreira e MERLO, Edgard. Implementando um programa de relacionamento com o cliente: um estudo de caso no varejo brasileiro. **Revista de Estudos Sociais - ano 12, n. 23, v. 1, 2010.**

[10]. CERVO, Amado Luiz, BERVIAN, Pedro Alcino e DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica.** 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

[11]. CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Supply Chain.** São Paulo: Atlas, 1999.

[12]. CHURCHILL JR, Gilbert A., PETER, J. P. Marketing: criando valor para os clientes. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

[13]. COBRA, Marcos. **Marketing Básico: Uma Abordagem Brasileira.** 4. ed., São Paulo: Atlas 1997.

[14]. COSTA, Aldo do Couto et al. **EDI - Eletronic Data Interchange:** Companhia de informática do Paraná - Celepar. Paraná: 2003. Disponível em <<http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/1993/bb29/edi.htm>>. Acesso em 5/08/2014

[15]. CRIE – Centro de referência em inteligência empresarial. **Sistemas de Inteligência Empresarial.** Art. pub. em 2004. Disponível em: <<http://www.Crie.coppe.ufrj.br>>. Acesso em 5/08/2014

[16]. DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística.** São Paulo: Atlas, 1993.

[17]. DORNIER, Philippe-Pierre. **Logística e operações globais: texto e casos.** São Paulo: Atlas, 2000.

[18]. FILHO, Hélio Zanquetto e PIZZOLATO, Nélio D. **“Desempenho na Cadeia Logística: ênfase no sistema de custeio”.** Anais do ENEGEP 2000, São Paulo.

[19]. FREIRE, Luiz. **Etiquetas de Rádio Frequência.** Disponível em <<http://www.luizfreire.com/producao/logistica/rfid.php>>. Acesso em 5/08/2014

[20]. GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

[21]. GOULART, Antônio Marcos A., et al. **Logística: teoria e prática em supermercados de pequeno porte.** Anais do XI SIMPEP, Bauru, SP, 2004.

[22]. GRÖNROOS, Christian. Marketing: gerenciamento e serviços. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

[23]. GUBIANI, Ronaldo Jean. **A Influência da Qualidade no Atendimento ao Cliente do Setor Varejista de Supermercados de Juara - MT.** 2006. 70 f. . Trabalho de Conclusão de Curso – UNEMAT – Campus Universitário de Sinop, Núcleo Pedagógico de Juara – MT.

[24]. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em

5/08/2014

[25]. KOTLER, P. ; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2000.

[26]. KOTLER, Philip. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. 10. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2000.

[27]. LAS CASAS, A. L. **Marketing De Varejo**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

[28]. LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing de varejo**. São Paulo: Atlas, 1992.

[29]. LAUDON, K. C. & LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: 1999.

[30]. LEIRIA, Luis Portela Cristina et al. **Enciclopédia da rede**. São Paulo, Ediouro, 1998.

[31]. LIBERATO, Maria José. **Um estudo sobre as condições de distribuição de mercadorias na região metropolitana de São Paulo: o papel de ações colaborativas na busca de alternativas eficientes**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas: Campinas, 2005.

[32]. LIKES, Davi Augusto. **Avaliação da Satisfação dos Clientes no Setor supermercadista: estudo de caso. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

[33]. LOVELOCK, C., WRIGHT L. **Serviços: marketing e gestão**. São Paulo: Saraiva, 2002.

[34]. MACHADO, Virgílio A, P. **Logística de uma Rede de Hipermercados**. Art. pub. em 2006. Disponível em <<http://hipermercado.blogspot.com/2006/04/vi-sistemas-de-informao.html>>. Acesso em 5/08/2014

[35]. MARIETTO, Marcio Luiz et al., **Estratégia, competências e aprendizagem: o caso de um supermercado na cidade de Sorocaba**. **REGE**, São Paulo – SP, Brasil, v. 19, n. 1, p. 73-85, jan./mar. 2012.

[36]. MARIN, Edward Robinson; MORETTI, Sérgio Luiz do Amaral. **A responsabilidade social empresarial e o marketing: reflexos na atitude e na lealdade de supermercados em São Paulo**. **Revista Alcance - Eletrônica**, Vol. 19 - n. 01 - p. 24-34 - jan./mar. 2009.

[37]. MCKENNA, Regis. **Marketing de relacionamento: estratégias bem-sucedidas para a era do cliente**. 10. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

[38]. MCKENNA, R. **Marketing de Relacionamento: estratégias bem-sucedidas para a era do cliente**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

[39]. MENDES, Carlos et al. **O aparecimento do EDI**. Art. pub. em 1997. Disponível em <<http://students.fct.unl.pt/users/rpav/edi/edi.html/>>. Acesso em 17 de nov. de 2013.

[40]. NICKELS, William G.; WOOD, Marian B. **Marketing: relacionamentos, qualidade, valor**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

[41]. O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era**

**da internet.** São Paulo: Saraiva, 2003

[42]. OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informações gerenciais.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

[43]. PARENTE, Juracy. **Varejo no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2000.

[44]. PILARES, Nanci Capel. **Atendimento ao cliente: o recurso esquecido.** São Paulo: Nobel, 1989.

[45]. PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva: técnica para análise de indústria e da concorrência.** 2º edição. São Paulo: Campus, 1989.

[46]. POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística,** 3 ed., São Paulo: Atlas, 2004.

[47]. PRESCOTT, John E. MILLER, Stephen H. **Inteligência Competitiva na prática: técnicas e práticas bem-sucedidas para conquistar mercados.** Rio de Janeiro: Campus, 2002

[48]. QUEIROZ, Inês Alves e CRUZ, Marta Monteiro da Costa. **"Estado da Arte sobre a Supply Chain Management."** Anais do ENEGEP 1999, Rio de Janeiro.

[49]. QUEIROZ, Márcio Fabrício Lima de. **Qualidade e Excelência no Atendimento ao Cliente: um estudo de caso da empresa Vivo.** Manaus: Fucapi, 2005.

[50]. REZENDE, Denis A. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

[51]. RINALDI, José Gilberto Spasiani; MORABITO, Reinaldo e TACHIBANA, Vilma. **A importância da rapidez de atendimento em supermercados: um estudo de caso.** *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 1-14, jan.-mar. 2009.

[52]. SLACK, Nigel. et al. **Administração da Produção.** 2a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

[53]. SUPERHIPER PANORAMA. **Canais de distribuição.** SuperHiper Panorama, São Paulo, p. 142-146. 2007d.

[54]. SUPERHIPER PANORAMA. **Gerenciamento por categorias: conceito, processo e resultados.** SuperHiper Panorama, São Paulo, p. 118-122. 2007c.

[55]. SUPERHIPER PANORAMA. **Mercado: a cadeia de abastecimento.** SuperHiper Panorama, São Paulo, p. 96-102. 2007b.

[56]. SUPERHIPER PANORAMA. **Setor: a evolução contínua.** SuperHiper Panorama, São Paulo, p. 18-29. 2007a.

[57]. SUPERHIPER PANORAMA. **Tecnologia.** SuperHiper Panorama, São Paulo, p. 150-153. 2007e.

[59]. TAKAHASHI, Tadao. **Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde.** Ministério da Ciência e Tecnologia: Brasília: Setembro, 2000.

[60]. TEIXEIRA, Karen Suyan de Oliveira. **Avaliação da Qualidade de Serviços: Estudo de caso em um supermercado na cidade de Jacinto Machado. Universidade do Extremo Sul Catarinense.** Trabalho de Conclusão de Curso. UNESC,

2010.

[61]. TOFOLI, Eduardo Teraoka e TOFOLI, Irso. **A busca da qualidade no atendimento em empresas do setor supermercadista da Região noroeste do Estado de São Paulo**. FACEF Pesquisa. V. 9, n.1, 2006.

[62]. UDRÉ, Gilberto. **A Etiqueta Inteligente**. Art. pub. em 2005. Disponível em <<http://imasters.uol.com.br/artigo/3385?cn=3385&cc=251>>. Acesso em 5/08/2014

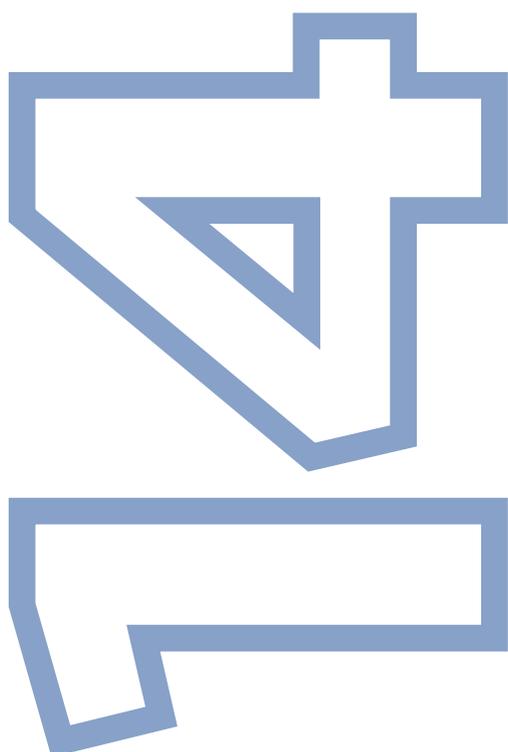
[63]. VERGARA, S.C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo : Atlas, 2000.

[64]. VIRILIO, Paul. **A bomba informática**. São Paulo, Estação Liberdade, 1999.

[65]. WALKER, Denis. **O cliente em primeiro lugar**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1991.

[66]. WHITELEY, Richard C. **A empresa totalmente voltada ao consumidor**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

[67]. ZENONE, Luiz Claudio. **O Database marketing como agente facilitador**. Grandes Idéias em Marketing. Vol. 04, No. 42, fev. 2000.



## A LOGÍSTICA REVERSA: CONCEITOS, ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL DOS CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO REVERSOS E AS DIFERENTES ETAPAS QUE CARACTERIZAM O RETORNO DE BENS DE PÓS- CONSUMO E PÓS-VENDA

---

Filipe de Castro Quelhas

### RESUMO

O presente artigo baseia-se em apresentar e sistematizar os principais conceitos de logística reversa envolvidos no retorno e revalorização de bens produzidos, examinar a organização empresarial dos canais de distribuição reversos e as diferentes etapas que caracterizam o retorno de bens de pós-consumo e de pós-venda. Dessa maneira, analisam-se também fatores econômicos, ecológicos e legislativos que influenciam no potencial da cadeia reversa.

### Palavras-chave

logística reversa, custo, meio ambiente, competitividade

## 1. INTRODUÇÃO

A globalização dos mercados, o comércio eletrônico e as exigências dos níveis de serviço cada vez maiores que agitam o mundo dos negócios, tem nos mostrado que o caminho do sucesso empresarial desde hoje e para as próximas décadas, passa por um forte processo de integração com as modernas técnicas de gerenciamento e operação, buscando meios de reagir à intensa pressão competitiva e obter excelência em todos os níveis de qualquer empresa.

Para sobreviverem nesse mercado de acirrada competição, e serem bem-sucedidas, as organizações precisam desenvolver “vantagens competitivas”. Uma dessas vantagens é a capacidade de gerenciar recursos logísticos, onde o processo está diretamente ligado ao trinômio qualidade/ produtividade/custos.

A logística, até então restrita ao seu papel clássico de transportar, armazenar e disponibilizar bens para transformação e consumo, assumiu novo papel, o de logística empresarial, tornando-se uma atividade vital para o sucesso dos negócios de qualquer empresa. Seu objetivo central é atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo total possível, tornando disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados.

Tradicionalmente, pensa-se em logística como o gerenciamento do fluxo de materiais desde seu ponto de aquisição até o

seu ponto de consumo. Entretanto, existe também um fluxo logístico reverso, do ponto de consumo até o ponto de origem, que precisa ser gerenciado.

Por exemplo, fabricantes de bebidas têm que gerenciar todo o retorno de embalagens(garrafas) dos pontos de venda até seus centros de distribuição. A indústria de latas de alumínio é notável no seu grande aproveitamento de matéria prima reciclada, tendo desenvolvido meios inovadores na coleta de latas descartadas. As siderúrgicas usam como insumo de produção em grande parte a sucata gerada por seus clientes e para isso usam centros coletores de carga. Existem ainda outros setores da indústria onde o processo de gerenciamento da logística reversa é mais recente como na indústria de eletrônicos, varejo e automobilística. Estes setores também têm que lidar com o fluxo de retorno de embalagens, de devoluções de clientes ou do reaproveitamento de materiais para produção. Outro exemplo que pode ser dado para a Gestão da Logística Reversa é a utilização de paletes, onde, incentivados pelas políticas de estoque just-in-time (JIT), em que a rotatividade dos produtos é grande, os paletes tendem a se movimentar por toda a cadeia, e a sua má utilização poderá fazer com que possa ser eliminado do ciclo produtivo.

A logística reversa concentra-se no exame dos fluxos reversos, ou seja naqueles que fluem no sentido inverso ao da cadeia direta, a partir dos produtos descartados como pós-consumo ou dos produtos de pós-venda, visando agregar-lhes valor de

diversas naturezas, por meio da reintegração deles, de seus componentes ou materiais constituintes ao ciclo produtivo e de negócios.

Tem-se observado que o escopo e a escala das atividades de reciclagem e reaproveitamento de produtos e embalagens tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Pouco a pouco, passou a ser discutida nos diversos níveis das empresas. Hoje, ela ocupa um espaço importante na operação logística das organizações, quer pelo seu potencial econômico, quer pela sua importância para a preservação de recursos e do meio ambiente.

Este trabalho se propõe a analisar o papel da logística reversa nas organizações, não apenas na movimentação física, mas incluindo também aspectos ambientais e a responsabilidade social das organizações, analisando como esse conceito se enquadra nos novos padrões de competitividade empresarial.

### 1.1 FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Nas últimas décadas, os impactos causados sobre o meio ambiente pelos produtos e processos industriais, acrescidos dos grandes desastres ecológicos cada vez mais próximos e que fazem parte da vida moderna, tornaram-se mais visíveis à sociedade em geral, modificando hábitos de consumo em alguns países. Regulamentações expressas de proteção contra esses impactos e outras modificações evidenciadas no decorrer deste

trabalho justificam o interesse crescente pelas oportunidades e riscos dos canais de distribuição reversos de pós-consumo.

O número de novos produtos lançados aumenta no mundo, a cada ano que passa. Em 1970 foram lançados nos Estados Unidos 1365 novos produtos; já em 1994 este número ficou em 20076. A produção mundial de plásticos em 1960 foi de 6 milhões de toneladas. Já em 2000, esta produção atingiu 120 milhões de toneladas. Todo esse resíduo gerado pela humanidade para onde irá? Os aterros sanitários em sua grande maioria já estão esgotados. Um dos maiores problemas da atualidade é a dificuldade de disposição do lixo urbano. (Leite, 2003)

Essa nova vertente de preocupação - a conscientização ecológica relativa aos impactos que os produtos e os materiais provocam no meio ambiente - está modificando as relações de mercado em geral e justificando de maneira crescente as preocupações estratégicas de empresas, do governo e da sociedade com relação aos canais de distribuição reversos.

As leis, cada vez mais rigorosas quanto ao descarte de embalagens e inservíveis, fazem com que as empresas tenham de desenvolver estratégias reversas que dêem destinação adequada as embalagens, insumos e até mesmo partes de seus produtos, como pilhas, baterias e outros.

“O grande e grave problema para o reaproveitamento dos produtos descartados ou de seus materiais constituintes, (...) ‘é a logística de

captação' dos mesmos, ou seja o domínio das fontes e o equacionamento dos sistemas logísticos adequados, de forma a disponibilizá-los para o elo seguinte da cadeia logística reversa". (Leite, 1998)

Dessa forma, torna-se importante estudar e analisar a crescente importância do papel da logística reversa em estratégias competitivas globalizadas. É fundamental possuir uma visão sistêmica para planejar a utilização dos recursos logísticos de forma contemplar todas as etapas do ciclo de vida dos produtos.

## **1.2 OBJETIVOS, DELIMITAÇÕES E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO**

Dentro desse contexto, este trabalho tem a finalidade de mostrar a extensão e a importância da logística reversa na economia atual e seu potencial, analisando-se os principais fatores que influem nessa organização reversa, tais como os econômicos, os ecológicos e os legislativos, bem como o importante impacto dos fatores tecnológicos e logísticos nessas organizações, por meio da exploração da revalorização desses bens sob diferentes perspectivas e suas interações.

Procuramos apresentar os principais conceitos de logística reversa envolvidos no retorno e na revalorização dos diversos tipos de bens, examinar a organização empresarial dos canais de distribuição reversos e as diferentes etapas que carac-

terizam o retorno dos bens de pós-consumo de pós-venda.

O presente trabalho não pretende tornar ninguém um "expert" em logística reversa, mas apenas dar conhecimentos básicos sobre o tema, permitindo o entendimento de sua importância e seu papel na competitividade das empresas.

Em função do curto tempo para realização do trabalho, resolvemos dar mais foco a logística reversa de pós-consumo sem deixar de comentar sobre a outra grande área da logística reversa, a de pós-venda.

Tendo em vista o referencial bibliográfico nesse campo de atividade ser escasso e disperso, esperamos que este documento contribua para uma melhor compreensão desta área e que seja uma ferramenta de grande valia a todos, executivos, ONGs, órgãos públicos professores e alunos universitários.

## **1.3 REFERENCIAL TEÓRICO OU CONCEITUAL**

Para dar suporte ao estudo proposto foi necessário a fundamentação teórica em diversos assuntos, entre eles:

- \_ Investigação sobre diversos materiais e a composição de alguns produtos;
- \_ Tecnologias atuais e futuras de descontaminação - para um devido retorno das embalagens ao processo, deve-se pesquisar e aprofundar-se nos modos existentes e sua logística de descontaminação

destas embalagens, pois para garantir a qualidade dos produtos agora nela colocados, precisa-se possuir processos bem controlados de limpeza destes frascos;

— Projeto de viabilidade técnica e econômica - praticamente todas as decisões de realização de um projeto estão baseadas no fator custo, portanto este referencial teórico se fará amplamente necessário. Este tópico estará englobando também os estudos de valor presente líquido, taxa interna de retorno e payback das novas cadeias logísticas reversas a serem implementadas. Além disso, este referencial também será muito útil para as conclusões finais do trabalho onde faremos o saldo entre as entradas e saídas de recursos neste projeto;

— Impactos ambientais - foi necessário conhecer mais profundamente os impactos ambientais relevantes na diminuição da demanda de novos insumos para o processo e os ganhos em termos de desenvolvimento sustentável para a sociedade;

— Impactos corporativos - como consequência da implantação deste modelo, poderá ser gerado impactos positivos futuros na imagem corporativa e gerar pontos substanciais em termos de responsabilidade ambiental, portanto deverá ser melhor compreendido o conceito de impactos corporativos;

O referencial teórico ou conceitual nesse campo de atividade é ainda raro e disperso, não apresentando, portanto, grande sistematização de conhecimentos, classifica-

ções, definições e uma visão abrangente e didática dos principais conceitos de logística reversa e dos canais de distribuição reversos. Além disso, todas as demais relações com outras áreas como o marketing ambiental, a gestão ambiental, as estratégias, a ética e a tecnologia de materiais carecem de maiores estudos e publicações principalmente no Brasil.

“Essa carência bibliográfica mundial, e em particular no Brasil, nos animou a realizar uma série de pesquisas acadêmicas – incluindo a investigação extensa e diversificada de uma variedade de materiais e de produtos – em associações de classe, sindicatos, empresas da cadeia direta e reversa, entidades de reciclagem de materiais, serviços públicos e ONGs, coletando informações provenientes de suas publicações e anais, entrevistando diretamente os diversos agentes envolvidos, empresários e executivos de empresas produtoras, distribuidoras, operadores logísticos, prefeituras, processadores de sucatas, indústrias de reciclagem, entre outros.” (Leite, 2002)

Assim sendo, esta obra do autor acima passa ser de importância fundamental em nossos estudos pois trata-se de uma das poucas obras com relação direta ao assunto e com uma abordagem muito mais ampla dos demais processos envolvidos.

## 1.4 QUESTÕES E/OU HIPÓTESES

Há uma multiplicidade de fatores que podem ser essenciais para uma adequada estruturação e conseqüente organização de canais reversos de distribuição, sendo que atuam de forma simultânea e interdependente:

– Tecnologia - as tecnologias utilizadas atualmente para captação de materiais de pós-consumo em suas fontes, para desmontagem e separação dos diversos materiais constituintes, bem como para a reciclagem propriamente dita, não têm um nível satisfatório de eficiência. Isto sugere que muitas pesquisas ainda devem ser feitas nesta área, para que haja um aprimoramento contínuo de softwares, hardwares e métodos de trabalho;

– Projeto dos produtos - a preocupação com o projeto do produto original, que deve prever o descarte do mesmo. A evolução técnica de alguns produtos tem tornado mais altos os custos de reciclagem, que quando somados àqueles não menos altos de coleta e transporte podem tornar alguns canais reversos inviáveis. (Leite, 1999a). Desta forma, o mercado de pós-consumo parece só existir para produtos que se apresentem mais convenientes, gerando uma grande questão: até que ponto um produto deve ser melhorado tecnicamente de modo a não aumentar significativamente seus custos de reciclagem?

– Logística - a localização dos diversos elos da cadeia de distribuição reversa e o sistema de transporte entre eles podem ter importância fundamental na questão

da estruturação destes canais. Estes elos compreendem:

“...fontes primárias de captação, centros de consolidação e adensamento de cargas dos materiais de pós-consumo, processadores intermediários, centros de processamento de reciclagem e utilizadores finais destes materiais reciclados.” (ibid.)

A transportabilidade dos produtos, que é uma característica logística destes, é algo que deve ser levado em consideração quando falamos em desenvolvimento de canais reversos;

– Custos - o possível resultado de um bom sistema logístico e de tecnologias apropriadas é a redução dos custos da matéria-prima reciclada em relação à matéria-prima de primeira geração, que poderá também “(...) propiciar economias de consumo de energia no processo de fabricação” (ibid.);

– Oferta - a oferta de materiais reciclados (matéria-prima secundária) em quantidade suficiente e de forma constante deve permitir um nível de trabalho em escalas econômicas adequadas e com a continuidade industrial necessária. Este fator está ligado à oferta de produtos de pós-consumo aptos a serem utilizados como fontes do material de interesse. Quantidade e teor do material no produto são dados que caracterizam esta oferta;

– Qualidade - é difícil separar todos os aspectos anteriores da qualidade resul-

tante, mas esta deve ser adequada ao processo industrial e constante no tempo de forma a garantir rendimentos operacionais economicamente competitivos com a matéria-prima que irá substituir. "(...) Todo o processo de reciclagem de um material envolve fases de separação ou extração de um produto de pós-consumo, o que gera impurezas que normalmente a matéria-prima nova não possui" (ibid.).

— Mercado - é necessário que haja quantitativa e qualitativamente mercado para os produtos fabricados com materiais reciclados, que refletirá evidentemente nas demandas de reciclado. Usualmente "... existem restrições técnicas no processamento e na performance final dos produtos fabricados com materiais reciclados" (ibid.), que estão ligadas ao aspecto de especificações e qualidade diferentes da matéria-prima nova. "(...) Isto faz com que a matéria-prima secundária entre em proporções diferentes, variando em função do tipo de aplicação do produto final." (ibid.)

Sacos de lixo no Brasil são feitos com produtos 100% reciclados; vários tipos de papéis reciclados são misturados em proporções distintas; garrafas de PET para a indústria alimentícia não podem ser feitas com material reciclado. Evidentemente essas restrições não têm ajudado no desenvolvimento dos mercados para esses produtos e, portanto, nos respectivos canais reversos de grande parte dos materiais.

A análise do Ciclo de Vida dos produtos, normalizada pelas normas ISO 14000, é uma ferramenta de caráter técnico que

tornam mais objetivas classificações como "reciclável", "biodegradável" e outras rotulações ambientais, que causam divergências no mercado destes produtos.

— Governo - o nível de intervenção ou omissão dos governos, pela legislação correspondente, poderá influir nessa organização dos canais reversos. O subsídio dado às matérias-primas ou à energia elétrica por exemplo, fatos relativamente comuns, deve reduzir o interesse no material reciclado por baixar os preços destes; a responsabilização dos níveis de reciclagens aos empresários de um determinado setor de bens deverá intensificar a organização dos canais reversos de distribuição; a coleta seletiva obrigatória certamente melhora a eficiência dos canais reversos dos plásticos descartáveis;

Supõe-se que os governos devam intervir e regular atividades na medida em que não existam condições de auto-regulação do mercado.

— Responsabilidade Ambiental - alguns setores industriais já introduzem estes aspectos no projeto dos produtos. Existem empresas desenvolvendo "linhas reversas", ou seja, linhas de desmontagens experimentais de forma a aumentar a eficiência das mesmas e ao mesmo tempo modificar o projeto do produto para este fim. Há também quem adote sistemas de numeração na base de seus produtos, de forma a identificar o tipo de material constituinte, facilitando a separação visual para a reciclagem. Outros eliminam partes de seus produtos as quais oneram ou dificultam o

processo de reciclagem.

Esta preocupação poderá influir significativamente nas quantidades dos materiais reciclados.

– Ecologia - as pressões ecológicas se farão sentir com a regulamentação governamental ou os hábitos dos consumidores ligados aos fatores ecológicos.

“(…) Estes novos comportamentos, principalmente em países mais desenvolvidos, onde se tornaram mais visíveis nos últimos 20 anos, passam a exigir novas posições estratégicas das empresas sobre os impactos de seus produtos e processos industriais, de forma a manter-se competitivas.” (ibid.)

## 1.5 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Esta seção tem como finalidade a definição de alguns termos usados na área da logística reversa cujos conceitos ainda não são de uso comum:

– Canais Reversos de Distribuição - são aqueles os quais são estruturados com o objetivo de fazer com que produtos de pós-consumo e de pós-venda retornem ao ciclo de produção e de negócios, ou ainda que sejam encaminhados para uma destinação final adequada.

– Ciclo Reverso Aberto - aquele que é percorrido por um produto ou material de pós-consumo, com o objetivo de se reutilizar ou reciclar, porém visando o aproveita-

mento destes materiais para a confecção de produtos de natureza diferente do original.

– Ciclo Reverso Fechado - aquele que é percorrido por um produto ou material de pós-consumo, com o objetivo de se reutilizar ou reciclar, visando o aproveitamento destes materiais para a confecção de produtos da mesma natureza do original.

– Controle de Entrada - sistema de captação de materiais de pós-consumo.

– Descarte de Produtos - destinação adequada (ambientalmente correta) dada a produtos após um consumo.

– Desembaraço de produtos de pós-consumo - fazer com que produtos de pós-consumo sejam previamente extraídos de sua fonte, separados e selecionados, antes de entrarem no primeiro elo reverso.

– Economia Reversa - ganhos financeiros e remuneração de toda a cadeia reversa, obtidos com a implementação de um sistema reverso de distribuição.

– Elos da Cadeia Reversa - diferentes estações de trabalho, as quais incluem centros de captação de materiais, centros de adensamento, de processamento (reciclagem), e todas as unidades que compõem a cadeia reversa de distribuição.

– Fluxo Direto - fluxo que é percorrido pelos produtos e materiais após a produção dos mesmos, sendo eles levados até o seu ponto de consumo.

– Fluxo Reverso - fluxo que é percorrido pelos produtos e materiais que entram na

cadeia reversa, sendo estes levados até suas empresas de origem.

– Logística Reversa – é a área da logística que estuda o fluxo reverso dos bens de pós-consumo e de pós-venda, sistemas de transporte envolvidos, localização e dimensionamento de depósitos e tudo o que está envolvido na volta desses produtos para o ponto de origem.

– Matéria-prima de primeira geração - aquela que é produzida pela primeira vez, não utilizando processos de reciclagem.

– Matéria-prima secundária - aquela a qual passou por um processo de reciclagem.

– Produtos de pós-consumo - resíduos, embalagens e toda e qualquer forma de produto de um consumo que é descartado.

– Produtos de pós-venda - aqueles os quais necessitam voltar ao ciclo de negócios, sendo estes devolvidos por diversos motivos, entre eles o término de validade de produtos, remanejamento de estoque, produtos em consignação, problemas de qualidade e defeito, etc. Estes produtos diferem dos de pós-consumo pelo tempo que levam para retornar ao ponto de origem, que em geral é menor.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 DEFINIÇÕES DE LOGÍSTICA REVERSA

Descrevemos abaixo de uma forma sintética a evolução de definições de logística reversa:

Em *Council of Logistics Management* (1993): “Logística reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens...”

Em Stock (1998) encontra-se a definição: “Logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura...”

Rogers e Tibben-Lembke (1992) definem a logística reversa como: “o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino.”

A definição de logística apresentada por Dornier et al (2000) abrange áreas de atuação novas incluindo o gerenciamento dos fluxos reversos: “Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente, as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações...”.

Bowersox e Closs (2001) apresentam a idéia de “apoio ao ciclo da vida” como um

dos objetivos operacionais da logística moderna, referindo-se ao prolongamento da logística além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral.

Para Leite (2003) a logística reversa seria:

“a 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 ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos , agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico , ecológico, legal, logístico, de

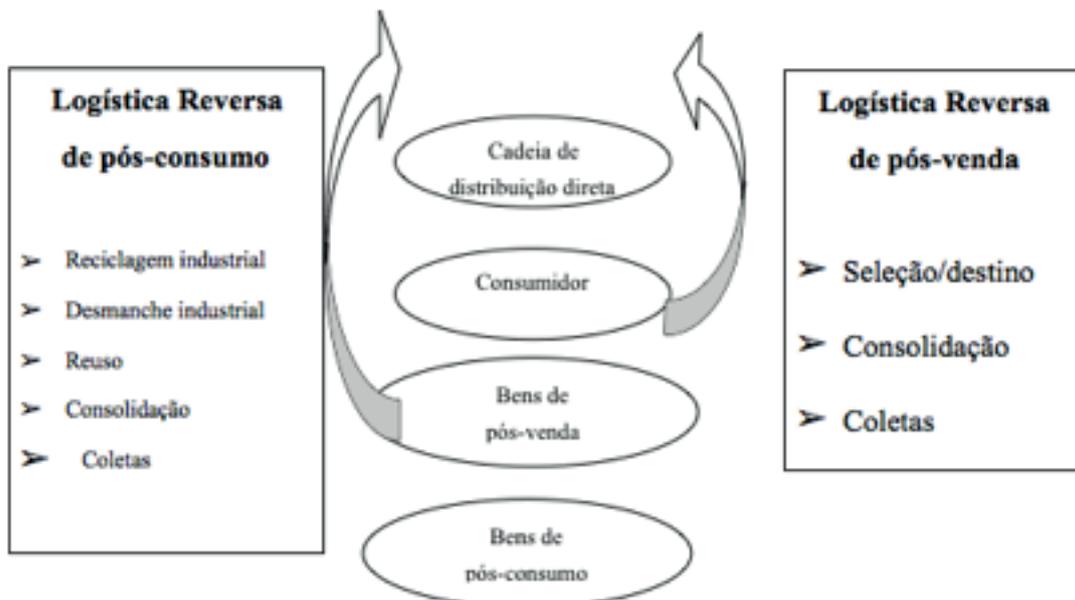
imagem corporativa, entre outros”.

As diversas definições e citações de logística reversa até então revelam que o conceito ainda está em evolução, face as novas possibilidades de negócios relacionados ao crescente interesse empresarial e de pesquisas nesta área na última década.

## 2.2 ÁREAS DE ATUAÇÃO

Existem duas grandes áreas de atuação da logística reversa (figura 1), a de pós-venda e a de pós-consumo, que são diferenciadas pelo estágio ou fase de ciclo de vida útil do produto retornado.

**Figura 1** - Logística Reversa - área de atuação e etapas reversas



Fonte: Leite (2002)

O produto logístico e os canais de distribuição reversos pelos quais fluem, os objetivos estratégicos e as técnicas operacionais utilizadas em cada área de atuação são distintos.

A logística reversa de pós-venda se ocupa

do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, os quais, por diferentes motivos, retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição

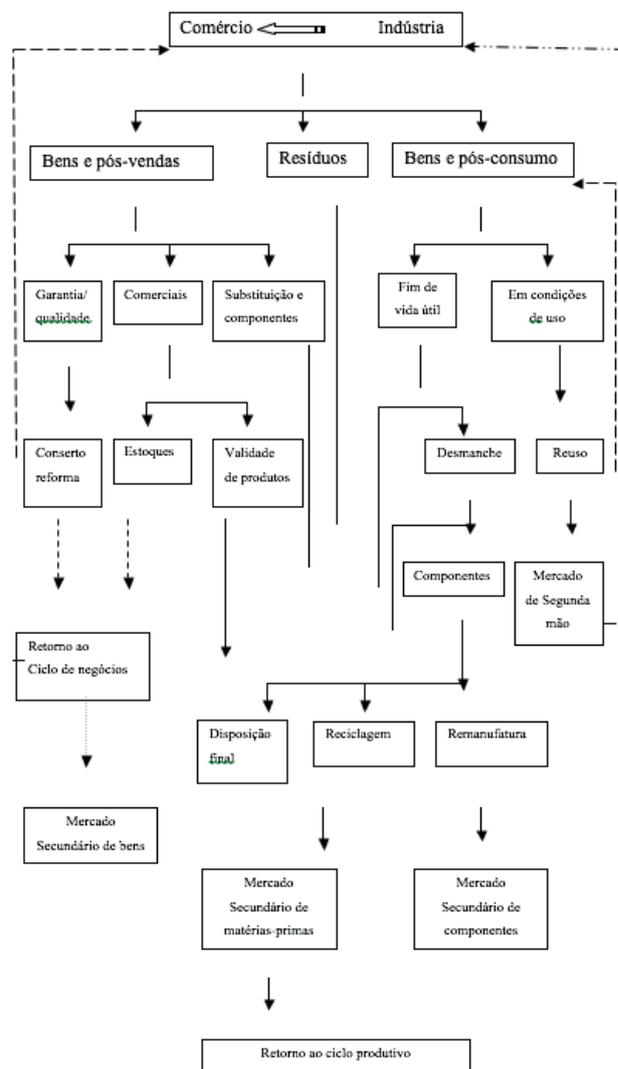
direta, que se constituem de uma parte dos canais reversos pelos quais fluem esses produtos. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros no processamento de pedidos, garantia dada pelo fabricante, defeitos ou falhas de funcionamento, avarias no transporte, entre outros motivos.

A logística reversa de pós-consumo se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade

em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico constituído por bens inservíveis ao proprietário original ou que ainda possuam condições de utilização, por produtos descartados pelo fato de terem atingido o fim de vida útil e por resíduos industriais.

Na figura 2 estão representadas as principais etapas dos fluxos reversos nas duas áreas de atuação citadas e suas interdependências.

**Figura 2** - Foco de atuação da Logística Reversa



Fonte: Leite (2002)

A logística reversa de pós-venda deve planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-venda por motivos agrupados nas classificações: “Garantia/Qualidade”, “Comerciais” e de “Substituição de Componentes.”

Classificam-se como devoluções por “garantia/qualidade”, aquelas nas quais os produtos apresentam defeitos de fabricação ou de funcionamento (verdadeiros ou não), avarias no produto ou na embalagem, etc. Esses produtos poderão ser submetidos a consertos ou reformas que permitam que retornem ao mercado primário ou a mercados diferenciados que denominamos secundários, agregando-lhes valor comercial novamente.

Na classificação “comerciais”, são destacados a categoria “estoques”, caracterizada pelo retorno de produtos devido a erros de expedição, excesso de estoques no canal de distribuição, mercadorias em consignação, liquidação de estação de vendas, pontas de estoque, etc., que serão retornados ao ciclo de negócios pela redistribuição em outros canais de vendas.

Devido ao término de validade de produtos ou a problemas observados após a venda, o denominado recall, os produtos serão devolvidos por motivos legais ou por diferenciação de serviço ao cliente e se constituirão na classificação “validade” em nosso esquema.

A classificação “substituição de componentes” decorre da substituição de componentes de bens duráveis e semiduráveis em manutenções e consertos ao longo de sua vida útil e que são remanufaturados, quando tecni-

camente possível, e retornam ao mercado primário ou secundário, ou são enviados à reciclagem ou para um destino final, na impossibilidade de reaproveitamento.

A logística reversa de pós-consumo deverá planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes, classificados em função de seu estado de vida e origem: “em condições de uso”, “fim de vida útil”, e “resíduos industriais”.

A classificação “em condições de uso” refere-se às atividades em que o bem durável e semidurável apresentam interesse de reutilização, sendo sua vida útil estendida, adentrando no canal reverso de “reuso” em mercado de segunda mão até atingir o “fim de vida útil”, constituindo o *looping* apresentado na figura 2.

Nas atividades de classificação “fim de vida útil”, a logística reversa poderá atuar em duas áreas não destacadas no esquema: dos bens duráveis ou dos descartáveis. Na áreas de atuação de duráveis ou semiduráveis, os bens entrarão no canal reverso de desmontagem e reciclagem industrial, sendo desmontados na etapa de “desmanche” e seus componentes poderão ser aproveitados ou remanufaturados, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria, que os reutilizará, sendo uma parcela destinada ao canal reverso de “reciclagem”. No caso de bens de pós-consumo descartáveis, havendo condições logísticas, tecnológicas e econômicas, os produtos de pós-consumo retornam por meio do canal reverso de

“reciclagem industrial”, no qual os materiais constituintes são reaproveitados e se constituem em matérias-primas secundárias, que voltam ao ciclo produtivo pelo mercado correspondente ou, no caso de não haver as condições mencionadas, encontram a “disposição final”: os aterros sanitários, os lixões e a incineração com recuperação energética.

### 2.3 OS CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO REVERSOS

Os canais de distribuição reversos são constituídos pelas etapas, pelas formas ou pelos meios em que uma parcela dos produtos, com pouco uso após a venda, com ciclo de vida útil ampliado ou após extinta a sua vida útil, retorna ao ciclo produtivo ou de negócios, readquirindo valor em mercados secundários pelo uso ou pela reciclagem de seus materiais constituintes.

Até o momento, os canais reversos têm sido muito pouco estudados, seja do ponto de vista acadêmico ou da literatura em geral. O motivo desse pouco interesse é em sua pouca importância econômica, quando comparada com os canais de distribuição diretos. Em geral, os volumes transacionados nos canais reversos são uma fração daqueles dos canais diretos dos bens produzidos.

Os canais de distribuição reversos podem ser divididos em duas categorias: de pós-consumo e de pós-venda. Embora existam inúmeras interdependências entre essas duas categorias, é necessário que se faça uma distinção entre elas, pois

apresentam características e objetivos distintos, envolvendo relações entre entidades diferentes.

#### 2.3.1 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO REVERSOS DE BENS DE PÓS-CONSUMO

Segundo Leite (2003), “os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte dos produtos após finalizada sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira”. Distinguem-se dois subsistemas reversos: os canais reversos de reciclagem e os canais reversos de reuso. Existe, ainda, a possibilidade de uma parcela desses produtos ser destinada a disposições finais seguras ou não seguras. São considerados “disposições finais seguras” os aterros sanitários tecnicamente controlados, e “disposições não seguras” os lixões não controlados, e o despejo dos resíduos em rios, terrenos, córregos, etc.

Nos casos em que os bens industriais classificados como duráveis ou semiduráveis, após tornarem-se produtos de pós-consumo, ainda apresentarem condições de utilização podem destinar-se ao mercado de segunda mão, sendo comercializados diversas vezes até atingir seu fim de vida útil. O caso mais comum desse tipo de canal reverso é o dos veículos em geral.

Portanto, os canais reversos de reuso são definidos como aqueles em que se

tem a extensão do uso de um produto de pós-consumo ou de seu componente, com a mesma função para a qual foi originalmente concebido, ou seja, sem nenhum tipo de remanufatura.

O fluxo reverso dos bens que já atingiram o fim da sua vida útil pode ser realizado por meio de dois grandes sistemas de canais reversos de revalorização: o canal reverso de 'desmanche' e o de 'reciclagem'. Na impossibilidade dessas revalorizações, os bens de pós-consumo encontram a 'disposição final' em aterros sanitários ou são incinerados.

### 2.3.2 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO REVERSOS DE BENS DE PÓS-VENDA

Os bens industriais de pós-venda que por diversos motivos retornam à cadeia de suprimentos, sendo reintegrados ao ciclo de negócios, por meio de uma diversidade de formas de comercialização e de processamentos – constituem outra categoria de fluxo reverso denominada 'canais de distribuição reversos de pós-venda'. Esses produtos são devolvidos por uma série de motivos, como: por terminar a validade deles, por haver estoques excessivos no canal de distribuição, por apresentarem problemas de qualidade e defeitos, etc.

Esses canais reversos apresentam importância crescente, tanto do ponto de vista estratégico empresarial como do ponto de vista econômico, para alguns setores empresariais.

## 2.4 CLASSIFICAÇÃO DOS BENS DE PÓS-CONSUMO

A classificação dos bens de utilidade refere-se à duração de sua vida útil. A vida útil de um bem é entendida como o tempo decorrido desde a sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desembaraça dele. Esse desembaraço pode se dar pela extensão de sua vida útil, com novos possuidores, quando existe o interesse ou a possibilidade de prolongar sua utilização, ou pela sua disponibilização por outras vias, como a coleta de lixo urbano, as coletas seletivas, as coletas informais, entre outras, passando-o à condição de bem de pós-consumo (Leite, 2003).

Dentro desse contexto, pode-se considerar três categorias de bens produzidos:

- Bens descartáveis – são aqueles que apresentam duração de vida útil médias de algumas semanas, raramente superior a seis meses. Ex: produtos de embalagens, brinquedos, jornais, etc.
- Bens duráveis – são aqueles que apresentam duração de vida útil média variando de alguns anos a algumas décadas. Ex: automóveis, construções civis, etc.
- Bens semiduráveis – são aqueles que apresentam duração média de vida de alguns meses, raramente superior a dois anos. Ex: Baterias de celulares, óleos lubrificantes, etc.

## **2.5 ANÁLISE DE ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA TECNOLÓGICA**

Alguns autores de artigos relacionados à Logística Reversa abordam diferentes aspectos como sendo de extrema importância para a estruturação dos canais reversos de distribuição. Por vezes, os aspectos citados são similares, porém os enfoques dados a estes são diferenciados.

O autor Leonardo Lacerda (CEL Coppead – UFRJ, 2002) concorda com a visão de outro autor de artigos (Revista Tecnológica), Paulo Roberto Leite (2002), que diz que:

“A oferta de materiais reciclados (matéria-prima secundária) em quantidade suficiente e de forma constante, permite um nível de trabalho em escalas econômicas adequadas e com a continuidade industrial necessária. Este fator está ligado à oferta de produtos de pós-consumo aptos a serem utilizados como fontes do material de interesse”.

Leonardo Lacerda (2002) diz “Uma das maiores dificuldades na Logística Reversa é que ela é tratada como um processo esporádico, contingencial, e não como um processo regular.” Nota-se que este é um dos grandes desafios a serem enfrentados na busca do bom funcionamento de processos logísticos reversos, ou seja, é necessário que um grande volume de produtos de pós-consumo consigam entrar neste fluxo reverso de forma constante. Caso contrário, o investimento em tecnologias, em transportes, em treinamentos de pessoal, em Marketing e outros quesitos

básicos para a implementação de tal logística não garantirá o retorno necessário para a continuação do processo. Mais uma vez o prof. da UFRJ chama a atenção para a importância da questão da quantidade (oferta) dos produtos que deverão entrar na cadeia reversa, quando diz “Instalações centralizadas dedicadas ao recebimento, separação, armazenagem, processamento, embalagem e expedição de materiais retornados podem ser uma boa solução, desde que haja escala suficiente.”

O primeiro aspecto a ser citado por Paulo Leite (2002) como de importância fundamental para a organização dos canais reversos, é o uso de tecnologias adequadas para

“...o tratamento econômico dos resíduos no seu descarte, em sua captação como pós-consumo, na desmontagem, na separação dos diversos materiais constituintes, na reciclagem propriamente dita ou no processo de transformação dos resíduos em matérias-primas recicladas que substituirão as novas em sua reintegração no ciclo produtivo,...”.

Ainda sem sair do enfoque tecnológico, é sugerido pelo mesmo autor que “um aspecto que pode ser também considerado de responsabilidade empresarial face ao meio ambiente é a preocupação na concepção técnica do produto original, que deve prever o descarte do mesmo”.

Analisando-se por este lado, nota-se que existe um entrave à este tipo de preocupação, já que geralmente os produtos quanto mais sofisticados tecnicamente, mais dificultam todo o processo que

terminará na reciclagem dos seus materiais constituintes. Como as empresas, em um ambiente de extrema competição, deixarão de lado melhorias técnicas as quais agregam valor aos seus produtos?

O autor Leonardo Lacerda (2002) fala da necessidade de um eficiente processo de captação dos materiais de pós-consumo (o que chama de “bons controles de entrada”), que na realidade é o primeiro elo da cadeia reversa, quando diz

“ No início do processo de logística reversa é preciso identificar corretamente o estado dos materiais que retornam para que estes possam seguir o fluxo reverso correto ou mesmo impedir que materiais que não devam entrar no fluxo o façam.”

O autor enfoca o treinamento de pessoal como de extrema importância para um bom sistema de captação destes materiais, o que pode ser complementado com a visão do outro autor, que fala da relevância de tecnologias apropriadas para tal processo.

O tempo de ciclo, segundo Lacerda (2002) aquele que se refere ao tempo entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e seu efetivo processamento, quando longo pode trazer custos desnecessários devido ao atraso na geração de caixa. Estes longos tempos de ciclo podem ser evitados através de “bons controles de entrada”, ou seja, pessoas treinadas utilizando equipamentos adequados visando a otimização do processo de captação. Nota-se até agora que este é um dos pontos mais críticos, difícil de ser resol-

vido na busca da implementação de uma eficiente logística reversa.

Existe um grande problema citado por Paulo Leite (2002):

“Todo o processo de reciclagem de um material envolve fases de separação ou extração de um produto de pós-consumo, o que gera impurezas que normalmente a matéria-prima nova não possui. Isto faz com que muitas empresas prefiram comprar matérias-primas de primeira geração com o objetivo de não comprometer a qualidade final de seus produtos, o que desestimula o desenvolvimento de canais reversos de distribuição para muitos produtos”.

Outro aspecto abordado pelos dois autores é a necessidade de um adequado sistema logístico, que envolve transporte, armazenagem, localização dos diversos elos da cadeia reversa (fontes primárias de captação, centros de consolidação e adensamento de cargas, processadores intermediários, centros de processamento de reciclagem e utilizadores finais destes materiais reciclados), etc. Paulo Leite (2002) vai mais além e diz “a característica logística dos materiais de pós-consumo (...), em particular a transportabilidade dos mesmos, revela-se de enorme importância na estruturação e eficiência dos canais reversos”, reforçando a necessidade de uma preocupação com o produto no momento do projeto, de forma a facilitar sua destinação final ambientalmente correta.

Com relação aos sistemas de informação com capacidade de rastreamento de

retornos, medição dos tempos de ciclo, medição do desempenho de fornecedores e outras funções complementares, praticamente inexistem no mercado sistemas capazes de lidar com o nível de variações e flexibilidade exigida pelo processo de logística reversa, segundo Lacerda (2002).

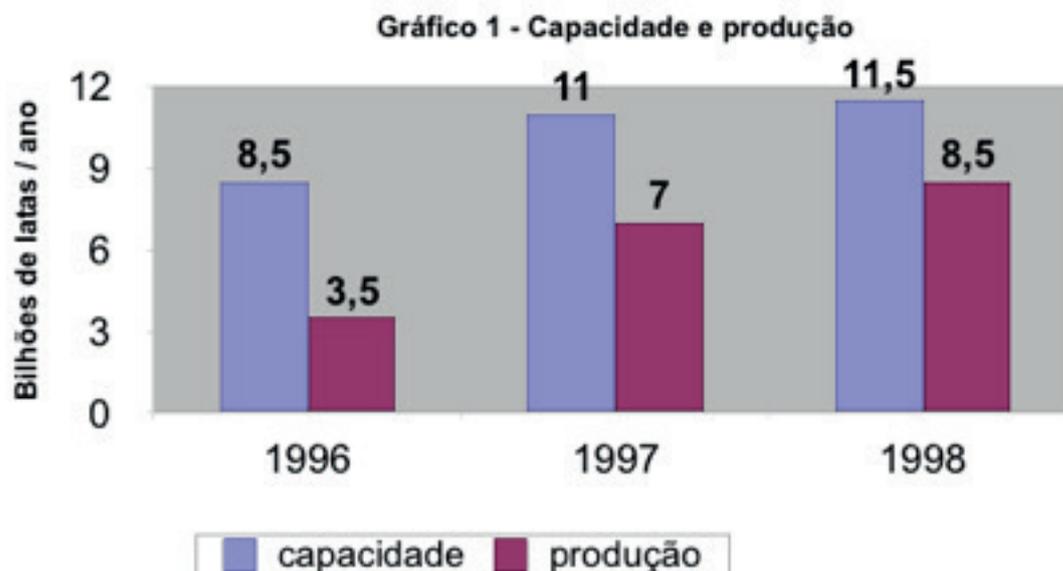
Nota-se que a visão de Paulo Roberto Leite (2002) sem sombra de dúvida é mais macro do que a de Leonardo Lacerda (2002). Isto porque este cita somente fatores de caráter operacional como exercendo influência no processo de organização e estruturação dos canais logísticos reversos.

Aqueles fatores que não dependem tanto das empresas, mas que têm de ser levados em consideração por estimular diretamente o desenvolvimento destes canais, são abordados por Paulo Roberto Leite (2002), como por exemplo o nível de intervenção ou omissão dos Governos, a preocupação ambiental necessária por parte das empresas com o fim de sustentar suas imagens perante um mercado cada vez mais exigente no que se refere a preservação ambiental, e fatores ecológicos que se farão sentir com regulamentações governamentais ou os hábitos dos consumidores ligados a estes.

**Quadro 1** - Empresas e capacidade de produção do setor

Empresa	Capacidade de produção (bilhões de latas)	Localização das fábricas	Centros de reciclagem
Latas de Alumínio S/A (Latasa)	6,5	SP, RJ, MG, PE	SP
Crown Cork Embalagens S/A	1,5	SP, SE	-
ANC - American National Can Brasil Ltda.	1,5	MG	-
Latapack-Ball Embalagens Ltda.	1,5	SP, BA	-
TOTAL	11	-	-

Fonte: Abal (1999) apud Leite (2003).



Fonte: Abal (1999) apud Leite (2003).

## Perfil do Setor Reverso

As fontes de suprimentos desses canais são consideradas “informais”, e se constituem de captações porta a porta, em praias, e em locais de grande afluência do público. São realizadas por chamados “catadores” e outras denominações locais. Sabiamente, a lata de alumínio é um dos materiais com maior valor de revenda e com a relação preço/peso mais adequada. O destino deste material é o sucateiro, que se constitui no primeiro elo dos sistemas reversos, e que é responsável pela separação, adensamento logístico para transporte e venda para o elo seguinte da cadeia.

Constata-se que, no Brasil, um número superior a duas mil empresas trabalha no setor reverso desse produto. O processo industrial de reciclagem é um processo de limpeza e fundição das latas, obtendo-se os lingotes, que entram na etapa de reintegração ao ciclo produtivo, nesse caso, a fabricação da chapa de alumínio que será utilizada na fabricação de uma nova lata. Trata-se, portanto, de um exemplo típico do denominado ‘ciclo fechado’ de canal reverso.

No Brasil existem sete empresas que fabricam alumínio primário, das quais somente uma, a Alcan, produz chapas específicas para a fabricação de latas. A empresa também é a única que processa a sucata de latas de maneira integrada para transformá-la em nova chapa. Das 32 empresas de reciclagem industrial de alumínio relacionadas pela Abal (Associação Brasileira do Alumínio), 12 possuem condições de trabalhar com as latas de pós-consumo.

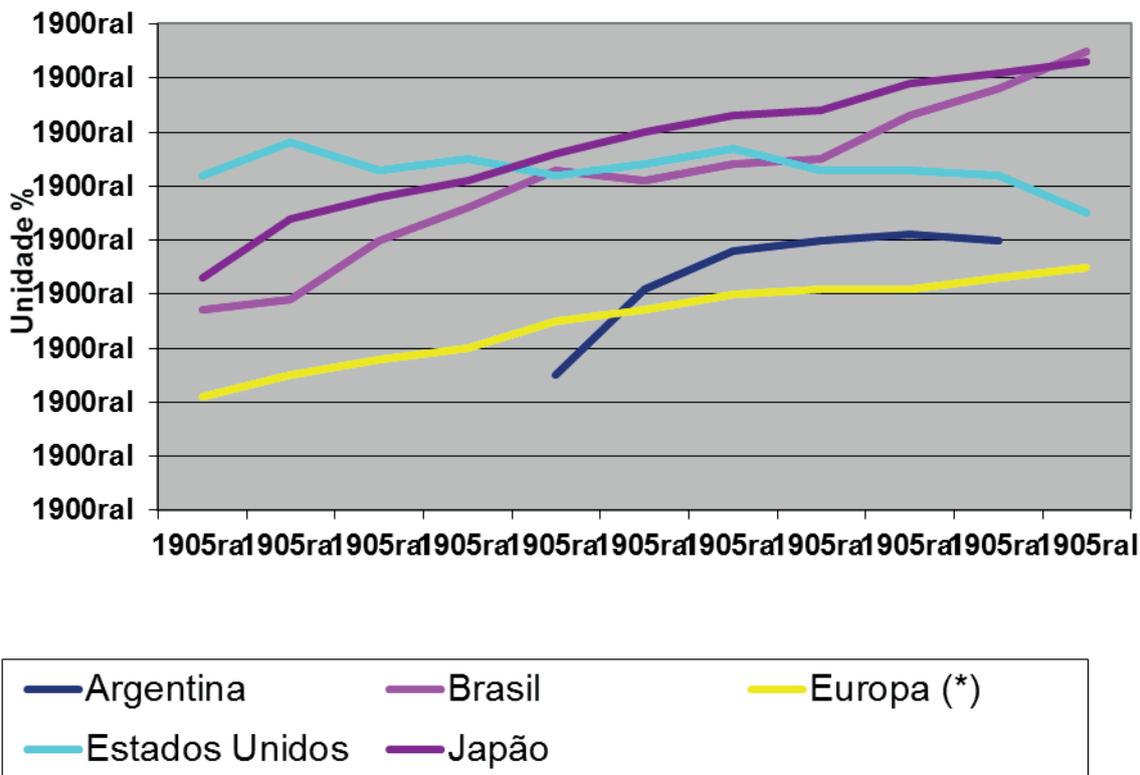
## Índice de Reciclagem

O índice oficial de reciclagem do setor é a relação entre a quantidade reciclada e a quantidade produzida de latas. Esse índice tem apresentado expressivo crescimento desde o lançamento do produto no mercado brasileiro, conforme podemos observar no histórico do índice no Gráfico 2, onde é feita uma comparação dos equivalentes em outros países. O Brasil apresenta índices próximos dos do Japão e dos Estados Unidos, considerados os melhores mundialmente.

Há uma grande expectativa de crescimento desses índices no Brasil nos próximos anos, de acordo com os especialistas do setor, pois ainda existem dificuldades na obtenção de informações e desvios de certas quantidades para a fabricação de outros utensílios de alumínio.

A Figura 1 mostra o fluxo físico dos bens simultaneamente nas cadeias direta e reversa do alumínio. Os quadros sombreados representam as principais etapas desse fluxo, enquanto seus quadros correspondentes, não sombreados, contêm informações adicionais, fruto de informações apresentadas ao longo do texto.

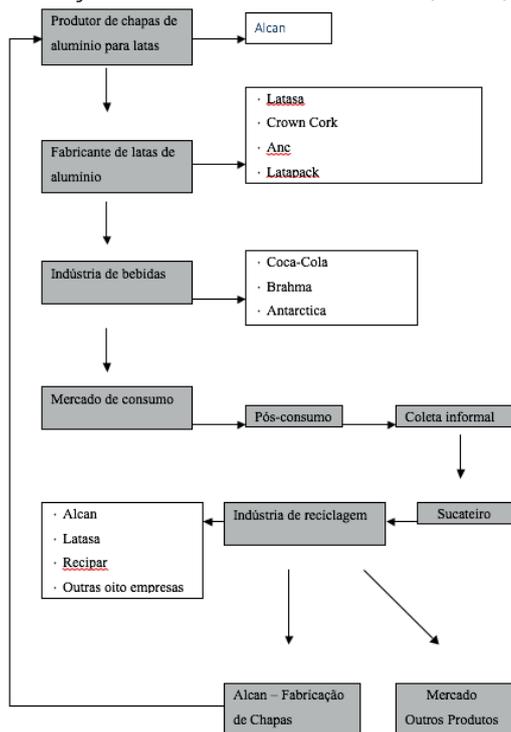
Gráfico 2 - Índices de reciclagem de latas de alumínio



(\*) Média da Europa.

Fonte: Abal (2002) / The Aluminum Association / Aluminum Can Recycling Europe / Japan Aluminum Federation / Cámara Argentina Del Aluminio y Metales. Apud Leite (2003).

Figura 1 - Cadeia de distribuição das latas de alumínio (1998)



### **Cadeia Direta e Reversa do Setor - Objetivos estratégicos da logística reversa do setor e outros fatores de influência**

A Figura 1 mostra que, no Brasil, existe uma única empresa fabricante de chapas de alumínio para latas e que toda a produção de reciclagem é retornada para essa empresa para ser reintegrada ao ciclo produtivo. Essa característica revela que o setor de reciclagem de latas de alumínio é constituído por empresas de grande porte também nos seus canais reversos, fato considerado pouco comum.

O caso das latas de alumínio para embalagem revela característica de alta eficiência nas quantidades recicladas de pós-consumo sobre as quantidades produzidas (equilíbrio entre os fluxos direto e reverso), podendo ser classificado como o melhor exemplo de alta reciclabilidade, em seu sentido amplo.

Os objetivos estratégicos, econômicos e ecológicos da logística reversa desse setor, suportados por questões tecnológicas e logísticas fundamentais, garantem a este caso alta eficiência em equilíbrio entre seus fluxos logísticos.

Os objetivos econômicos estão relacionados à matéria-prima constituinte, uma liga de alumínio reaproveitada integralmente em sua cadeia reversa fechada, que garante economias ainda maiores que o alumínio puro (lucratividade auferida pelos diversos elos da cadeia reversa, economia de investimento em reciclagem, economia na reciclagem do tipo de alumínio reque-

rido para latas, mas também pelo 'ciclo de vida' do produto, que permite um rápido giro do material, economizando estoques na cadeia direta e reversa). O valor da sucata do produto permite remunerar toda a cadeia reversa, desde o catador de latas até a indústria.

O objetivo ecológico deste caso consiste no aumento de competitividade empresarial, pela imagem de marca corporativa demonstrada aos consumidores. São empresas que se revelam 'amigáveis' com relação ao meio ambiente, trabalhando com materiais de alta reciclabilidade, demonstrando responsabilidade pelo fabricado mesmo após seu descarte pelo consumidor e equacionando sua rede reversa para garantir o equilíbrio dos fluxos logísticos.

A implementação da logística reversa de 'ciclo fechado' e em particular a montagem da rede reversa do retorno das latas de alumínio de pós-consumo, desde os diversos tipos de coleta, a localização das fontes, o destino dos pontos de coleta e de tratamento industrial de reciclagem das latas de pós-consumo, bem como pelo fator econômico já comentado, pode ser entendida como uma das principais causas de sucesso deste caso.

O setor tem se organizado em todos os elos da cadeia produtiva (usinas siderúrgicas, fabricantes de latas, coletores e processadores de latas, indústrias de reciclagem de latas), a fim de encontrarem soluções para melhorar a eficiência de reciclagem da cadeia reversa, contraria-

mente a outros setores como o de garrafas PET e de plásticos, em que a organização da logística reversa ainda não foi adotada, evidenciando uma contribuição restritiva do fator logístico na eficiência de suas cadeias reversas.

Conclui-se uma capacidade de reciclagem de 170 mil toneladas para as três maiores empresas do setor, o que indica uma concentração de capacidade, pois a quantidade reciclada em 1998 foi de cerca de 80 mil toneladas. Pela sua capacidade, essas empresas estarão em condições de faturar cerca de 250 milhões de dólares, ou seja, 80 milhões de dólares, em média, entre as três citadas.

### 3. LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS RETORNÁVEIS

Do ponto de vista logístico e sua função, as embalagens de produtos podem ser classificadas em três tipos principais:

— Embalagens primárias ou de contenção: são as embalagens que estão em contato direto com o produto e que definem o tipo de material constituinte, as dimensões adequadas compatíveis com as fases logísticas seguintes, os aspectos estéticos e mercadológicos, os aspectos e a tecnologia de utilização, entre outros cuidados. São os recipientes rígidos e as embalagens flexíveis de diversos materiais, com conteúdo tecnológico crescente, visando a redução de custos e a diferenciação mercadológica, normalmente constituídos de materiais como vidro, alumínio, plásticos, papel,

complexos ou ligas de materiais.

— Embalagens secundárias: são embalagens de reunião de certo número de embalagens primárias, visando adaptação à comercialização de quantidades múltiplas, ao transporte e à distribuição física dos produtos. São as caixas de papelão, os envoltórios de plástico retráteis ou encolhíveis, entre outros.

— Embalagens de unitização: são embalagens de reunião de embalagens secundárias, visando principalmente à movimentação, a armazenagem e ao transporte na distribuição dos produtos. São os paletes ou estrados que agrupam embalagens secundárias, contêineres de transporte, racks especiais, caixas de diversos materiais, entre outros.

Embora existam vários critérios de classificação das embalagens industriais e comerciais e seus acessórios, sob o ponto de vista da logística reversa a classificação mais adequada refere-se ao seu tempo de vida útil, destacando-se, portanto, as embalagens descartáveis e retornáveis.

Existe atualmente uma tendência a descartabilidade dos bens que leva muitas embalagens a deixarem de ser retornáveis para se transformar em descartáveis. Isto ocorre porque há inconvenientes com relação às embalagens retornáveis, como os custos de transporte, normalmente maiores devido ao peso delas; os custos do transporte de retorno; o custo da administração desses fluxos; o custo da recepção e limpeza eventual; o custo dos reparos eventuais; e os custos de armazenagem

e de capital investido. Todos esses custos são comparados em geral com os custos equivalentes das embalagens descartáveis, sem levar em consideração os custos ecológicos calculados pelas técnicas da análise do ciclo de vida útil dos produtos, que revelarão os verdadeiros custos inerentes à vida do produto.

As embalagens comerciais e industriais, tanto quanto os produtos que embalam, têm demonstrado nítida 'tendência à descartabilidade', gerada principalmente pela substituição de materiais tradicionais por materiais de natureza plástica, visando à redução de custos de manufatura, às possibilidades de conformação e adaptação às necessidades modernas desses produtos e, talvez, um dos aspectos mais importantes, propiciando apreciáveis reduções em custos de transporte, devido à redução de peso e inexistência dos diversos custos incorridos no retorno das mesmas.

Importantes conteúdos tecnológicos têm

sido introduzidos no segmento de embalagens para torná-las leves, transparentes, seguras e baratas, melhorando as condições promocionais dos produtos, adaptando-as às novas condições de vida da sociedade moderna e facilitando as condições de distribuição física.

No segmento de embalagens descartáveis é notório o enorme desequilíbrio entre os fluxos diretos de produção e reversos de retorno ao ciclo produtivo, originando-se excessos visíveis em locais inadequados, ocasionando o que tem sido chamado de 'poluição ambiental por excesso'.

Tornaram-se famosas as legislações sobre as embalagens descartáveis na Alemanha Ocidental, em 1993, logo após a reunificação com a Alemanha Oriental, que estabeleceram cronograma gradativo para os índices de reciclagem das embalagens descartáveis e responsabilizaram a cadeia de distribuição direta pelo equacionamento de suas cadeias reversas.

#### **Quadro 1** - Logística Reversa na Prática

##### **Legislação Alemã de 1993**

A legislação alemã de 1991 sobre embalagens notabilizou-se pela forte intervenção governamental, como consequência das condições encontradas após a unificação entre as duas Alemanhas, e estabeleceu a responsabilidade das indústrias sobre o retorno e a reciclagem das embalagens. Em grandes linhas, a responsabilidade envolvia todos os fabricantes e demais participantes da cadeia de distribuição direta, exigindo que os fabricantes aceitassem o retorno das embalagens de transporte, tais como os paletes e as caixas de papelão; os distribuidores deviam aceitar as embalagens secundárias, ou seja, aquelas que embalam a embalagem de contenção do produto ou primárias; os varejistas deviam aceitar as embalagens primárias de seus clientes e, como todos os outros, providenciar a rede reversa correspondente.

**Legislação Alemã de 1993**

Para a revalorização legal, foi criado o DSD (Dual System Deutschland) por 400 companhias a fim de organizar a rede logística reversa. Um selo colocado na embalagem pelo fabricante e previamente pago, variando de acordo com o 'princípio do poluidor pagador', permitia que seu produto fosse incluído na coleta e reciclagem contratada a terceiros especialistas em coleta de resíduos e recicladores.

Legislações em curso no Congresso brasileiro aumentarão significativamente a responsabilidade dos produtores sobre os impactos de suas embalagens no meio ambiente e obrigarão empresas nacionais a reavaliar os custos correspondentes.

Tradicionalmente, a decisão de adoção de embalagem e seus acessórios, descartáveis ou retornáveis, baseia-se na comparação de custos totais incorridos pelo uso de cada tipo. Essa análise considera, por via de regra, os custos do investimento inicial em cada tipo de embalagem, o número de viagens possíveis, o peso das embalagens; os custos de transporte por viagem, os custos de transporte e operacionais de administração do retorno das retornáveis etc.

Podemos destacar pelo menos três novos aspectos que devem ser considerados nessas decisões sobre embalagens: os sistemas de produção de alta velocidade de resposta (just-in-time); a crescente conscientização ecológica empresarial, pelo impacto de seus produtos, embalagens e acessórios no meio ambiente; o aparecimento de empresas especializadas na prestação de serviços de locação de embalagens retornáveis e seus acessórios.

Os argumentos favoráveis no caso de sistemas just-in-time estão relacionados à necessidade de rápida alimentação de linhas de

montagem, à alta de frequência de entregas e aos lead-times extremamente curtos exigidos por esses sistemas, que favorecem a indicação de embalagens retornáveis.

As embalagens retornáveis têm sido indicadas, por outro lado, em função dos 'custos ambientais' que começam a ser considerados pelas empresas, devido à obediência à legislação, pela necessidade de aplicação de normas ambientais do tipo ISO 14000 ou pela necessidade de preservação de imagem corporativa.

A esses argumentos favoráveis às embalagens retornáveis e seus acessórios, os paletes, por exemplo, acrescenta-se o desenvolvimento de técnicas construtivas engenhosas, que permitem reduções de custo de transporte de retorno e de controle operacional, bem como o desenvolvimento de empresas prestadoras de serviços de locação de embalagens e acessórios, que permitem aos utilizadores reduções de custos e de energia administrativa.

A logística reversa de embalagens e seus acessórios, portanto, evidencia excelentes perspectivas de crescimento no mercado nacional, na medida em que os riscos e as oportunidades desses aspectos aqui comentados forem devidamente analisados pelas empresas interessadas.

No que tange ao retorno dos bens de pós-venda, quando o produto é devolvido pelo consumidor final, a embalagem precisa ser refeita para ser enviada ao mercado secundário. Por via de regra, é necessário refazer a embalagem de unitização de transporte e a embalagem primária dos produtos originais a fim de permitir o manuseio e o transporte. Em alguns casos, a empresa não deseja enviar ao mercado secundário com a mesma marca ou com as mesmas especificações, exigindo que se refaçam as embalagens, as etiquetas etc.

## 4. CONCLUSÕES

Na tentativa de aprimorar as empresas para enfrentar o novo contexto mercadológico globalizado e encontrar novas estratégias de ganho de mercado, muitas empresas acabaram por implantar uma gama de teorias administrativas que vinham surgindo. Muitas destas implementações provocaram um desgaste dentro da empresa e com seus clientes e, muitas vezes, as novas teorias fracassaram por falta de conhecimento ou por pouco comprometimento de todos os setores da empresa. Dentre as teorias surgidas, a logística foi ganhando importância crescente tornando-se atualmente fator decisivo para a empresa manter-se no mercado e muitas delas tem como diferencial competitivo e uma ligação muito forte com a marca a sua excelência em logística.

No sucesso comprovado de algumas empresas, outras tentaram implantar a logística mas, no entanto, a falta ou

pouco conhecimento sobre os fatores que implicam no processo logístico resultaram em recursos desperdiçados e o foco principal da empresa foi descaracterizado.

Paralelamente as empresas que obtiveram sucesso com a logística passaram a aperfeiçoá-la chegando a um nível de qualificação e capacitação que alavancaram de forma considerável seus negócios.

No caso da logística reversa, verifica-se que diante das ações que visam a preservação do meio ambiente, visando o desenvolvimento sustentável, o planejamento eficiente da mesma tornou-se fundamental não só para as empresas, mas também para a sociedade como um todo.

Alguns dados econômicos sobre logística reversa apresentados abaixo, baseiam-se em estimativas projetadas por algumas pesquisas realizadas nos Estados Unidos e encontradas na Internet. Podemos assim inferir o potencial de ganho e as oportunidades de desenvolvimento nesta nova área.

Nos Estados Unidos, pesquisas estimam em cerca de US\$ 35 bilhões os custos de retorno de bens em 1997, ou, cerca de 0,5% do PNB do país, ou 4% dos custos logísticos totais (US\$ 862 bilhões em 1997). Somente o mercado de peças de automóveis remanufaturadas naquele país foi de US\$ 36 bilhões em 1997, de acordo com a Automobile Parts Rebuilders Association. Pesquisa em setores compreendendo computadores, equipamentos de rede, equipamentos de automação, embalagens retornáveis e eletrodomésticos da “linha branca”, ainda nos Estados Unidos, estimou

que o custo total da logística reversa foi de US\$4,7 bilhões em 1996, com uma previsão de atingir US\$ 7,7 bilhões no ano 2000.

O instituto de pesquisa em informática Gartner Group prevê um valor de US\$11 bilhões de retorno de bens no segmento do e-commerce nos Estados Unidos, um dos setores de maior potencial para a logística reversa.

Acrescentando a estes dados do segmento de pós-venda outros exemplos na área da logística reversa de pós-consumo, tal como a indústria de ferro/aço – que consome mais de 30% de matérias-primas secundárias, a indústria do alumínio (cerca de 20%), a do plástico (cerca de 20%), pode-se avaliar a importância para estes setores do fluxo de matérias-primas secundárias garantidas pela logística reversa na mesma proporção com que compõem o produto de venda destes setores. Ou seja, que o valor econômico movimentado pela logística reversa na cadeia do ferro/aço, por exemplo, é de mais de 30% do valor de venda do produto do setor (no Brasil, mais de US\$ 2 bilhões / ano). Sendo áreas de longa tradição, muitas vezes os valores econômicos envolvidos na atividade são considerados parte integrante do negócio do setor.

“Como exemplo da relevância da logística reversa, tem-se que no ano de 2000 o Brasil reciclou mais de 7,4 bilhões de latas de alumínio, que representa 111 mil toneladas. O material é recolhido e armazenado por uma rede de aproximadamente 2 mil sucateiros, responsá-

veis por 50% do suprimento de sucata de alumínio à indústria. O mercado brasileiro de sucata de latas de alumínio movimentou US\$ 129 milhões por ano. As latas corresponderam a 82,3 mil das 182 mil toneladas de sucata de alumínio disponíveis para reciclagem em 1999. Com liga metálica mais pura, essa sucata volta em forma de lâminas à produção de latas ou é repassada para fundição de autopeças. 78% da produção nacional de latas é reciclada. Em 1999, o índice foi de 73%. Os números brasileiros superam países industrializados como Inglaterra e Alemanha” (Reciclagem, 2002).

Pelo contexto acima, é possível concluir que a qualificação da logística reversa pode vir a contribuir de forma significativa para o incremento da reutilização de materiais recicláveis.

A logística reversa é ainda, de maneira geral, uma área com baixa prioridade. Isto se reflete no pequeno número de empresas que tem gerências dedicadas ao assunto. Pode-se dizer que estamos em um estado inicial no que diz respeito ao desenvolvimento das práticas de logística reversa. Esta realidade já está mudando em resposta a pressões externas como um maior rigor da legislação ambiental, alinhamento com normas ambientais, a necessidade de reduzir custos e a necessidade de oferecer mais serviço através de políticas de devolução mais liberais.

Este paradigma já está gerando um aumento do fluxo de carga reverso e, por consequência, de seu custo. Como reco-

mendação serão necessários esforços para aumento de eficiência, com iniciativas para melhor estruturar os sistemas de logística reversa. Deverão ser aplicados os mesmos conceitos de planejamento que no fluxo logístico direto tais como estudos de localização de instalações e aplicações de sistemas de apoio à decisão (roteirização, programação de entregas etc.).

A falta de padronização para a atividade de logística reversa será mais um desafio a ser vencido principalmente quando nos referimos à relação indústria – varejo onde notamos que este é um sistema caracterizado predominantemente pelas exceções, mais do que pela regra. Um dos sintomas desta situação é a praticamente inexistência de sistemas de informação voltados para o processo de logística reversa.

Um novo fato a ser explorado diz respeito à utilização de prestadores de serviço no processo de logística reversa. Como esta é uma atividade onde temos a necessidade de economia de escala e os volumes do fluxo reverso ainda são pequenos, uma opção recomendável se dá através da terceirização.

Por todos os argumentos e exemplos apresentados neste trabalho, é de se esperar um expressivo crescimento da adoção da logística reversa, criando massa crítica para soluções mais definitivas, gerando novas oportunidades de negócio.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1]. BALLOU, Ronald H. **Business Logistics Management**. 4. ed. Prentic Hall, 1998.
- [2]. BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1995. 387 p.
- [3]. BARBIERI, José Carlos; DIAS, Márcio. **Logística Reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis**. Revista Tecnológica. Abril/2002.
- [4]. BLUMBERG, Donald F. **Strategic Examination of Reverse Logistics & Repair Service Requirements, Needs, Market Size and Opportunities**. *Journal of Business Logistics*, Oak Brook, 1999.
- [5]. BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- [6]. CALDWELL, Bruce. April 12, 1999 CLM – **Council of Logistics Management. Reuse and Recycling Reverse Logistics Opportunities**. Illinois: Council of Logistics Management, 1993.
- [7]. CEL – CENTRO DE ESTUDOS EM LOGÍSTICA. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. Coleção Harvard de Administração, 15, Nova Cultura, 1986.
- [8]. DORNIER, Philippe-Pierre; ERNST, Ricardo; FENDER, Michel; KOUVELIS, Panos. **Logística e operações globais**. São Paulo: Atlas, 2000.
- [9]. LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa - uma visão sobre conceitos básicos e as práticas operacionais**. Revista Tecnológica. Janeiro/2002.

**[10].** LEITE, Paulo Roberto. **Canais de Distribuição reversos.** Revista Tecnológica. Agosto/1998.

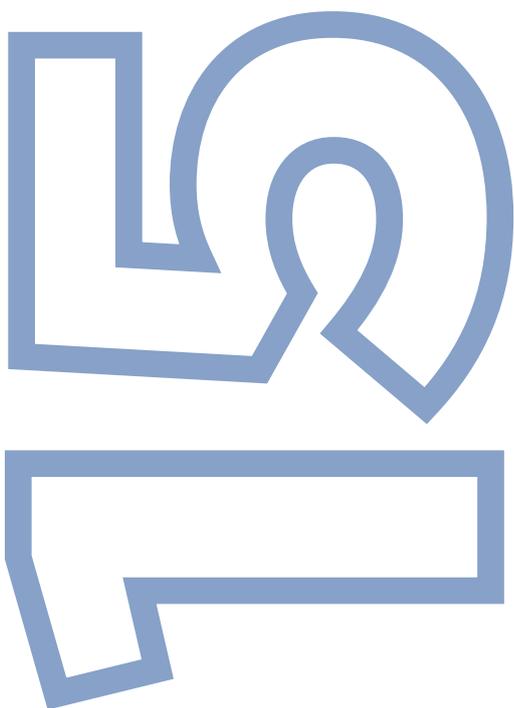
**[11].** LEITE, Paulo Roberto. **Canais de Distribuição reversos.** Revista Tecnológica. Novembro/1998.

**[12].** LEITE, Paulo Roberto. **Canais de Distribuição reversos.** Revista Tecnológica. Agosto/2000.

**[13].** LEITE, Paulo Roberto. **Canais de Distribuição reversos.** Revista Tecnológica. Dezembro/2000.

**[14].** LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa - Meio Ambiente e Competitividade.** Ed. Prentice Hall, 2003.

**[15].** MARTINI JUNIOR, Luiz Carlos de; GUSMÃO, Antônio Carlos Freitas de - **Gestão Ambiental na Indústria.** Ed. Destaque, 2003.



# PLATAFORMA LOGÍSTICA MULTIMODAL: UM ESTUDO PARA O CASO DO ESTADO DE GOIÁS

---

Vinicius Oliva  
Fernando Taques

## RESUMO

A abordagem keynesiana revela que o investimento é um dos propulsores da demanda agregada e que, por sua vez, pode ser um importante instrumento para o crescimento econômico de uma região. Nessa perspectiva, a proposta deste trabalho é analisar o funcionamento de uma Plataforma Logística Multimodal no município de Anápolis e identificar os efeitos da inserção deste empreendimento na região. Partindo de dados sobre a projeção de demanda da plataforma, bem como a capacidade total da mesma, é possível verificar que a implantação da plataforma é viável do ponto de vista logístico e em termos de viabilidade de projeto, cenário esse que poderia contribuir no crescimento econômico da região de sua implantação e demais beneficiadas por sua estrutura.

## INTRODUÇÃO

O investimento produtivo, no que tange a teoria econômica keynesiana, é um dos principais fatores que impulsionam o crescimento econômico. Nesse sentido, para atração de investimentos é necessário obter estratégias que possibilitem ganhos aos investidores, conciliando ambiente propício para o agente alocar seus recursos.

Em meio à definição de ambientes e expectativas para os agentes, a eficiência na produção e na distribuição pelas empresas assume um importante papel em termos de organização da cadeia logística (produção até o consumidor final) em um contexto com extensão geográfica diversificada que requer a organização de instalações e a busca incessante pela redução de custos (DUARTE, 2009a).

Um dos resultados da junção entre busca de eficiência na produção e distribuição se dá por meio da criação de plataformas logísticas que, por sua vez visam, segundo Rodrigues (2004), o estabelecimento da redução do fluxo de mercadorias de forma desorganizada e conseqüente redefinição dos custos logísticos.

A partir deste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar o funcionamento de uma PLM e identificar os possíveis efeitos de sua inserção na região Centro Oeste, mais precisamente o estado de Goiás, que conta com um projeto em andamento no município de Anápolis, além de buscar compreender os motivos e identificar o

ambiente potencial para o investidor alocar seus recursos para este projeto. Para tanto, emprega metodologia embasada em pesquisas bibliográficas para devida caracterização e divulgação do dinamismo que cerca o objeto deste estudo, inclusive com dados relativos à projeção de demanda da plataforma e capacidade total da mesma, cuja fonte é a Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento (SEGPLAN).

Além desta introdução e da conclusão, este artigo está estruturado em três seções. A primeira descreve o papel do investimento na economia com o arcabouço da teoria clássica e keynesiana. A segunda, apresenta o conceito de plataforma logística, tal como seu funcionamento e as possibilidades de integração dos mercados com diversos modais. E, por fim, a terceira e última seção busca compreender o motivo da inserção da plataforma logística multimodal no estado de Goiás e analisar os indicadores para conciliar uma análise em relação aos efeitos sócio-econômico da região contemplada com o projeto, neste caso, a região Centro Oeste.

## 1. O PAPEL DO INVESTIMENTO NA ECONOMIA

### 1.1 INVESTIMENTO NA ABORDAGEM CLÁSSICA

O pensamento econômico neoclássico, segundo Gennari e Oliveira (2009), baseado no *laissez faire*<sup>1</sup>, na Lei de Say e na mão invi-

---

1. Liberdade de produção.

sível – crença na auto-regulação do mercado a pleno emprego dos fatores de produção – vinha se abalando conforme a crescente alta na prosperidade do capitalismo e no aumento impulsivo na acumulação de capital. Para esta corrente de pensamento, o equilíbrio na economia se daria na igualdade entre Oferta Agregada (OA) e Demanda Agregada (DA) – relação entre quantidade demandada de bens e serviços e o nível geral de preços, porém como enfatiza a lei de Say, a DA não é um fator determinante para o nível do produto. Portanto, como ressalta Lopes e Vasconcellos (2008), o produto (Y) gira em torno da OA, sendo ela definida como o produto total em que as famílias e empresas oferecem em um determinado nível de preços a um determinado período de tempo.

Prosseguindo com o raciocínio de Lopes e Vasconcellos (2008), como a produção (Y) depende da alocação dos fatores de produção – tal como o capital (K) –, o produto é função dos bens de capital utilizados (tais como maquinários e equipamentos que concebam bens de consumos), ao N (trabalho e horas trabalhadas) incorporado e ao nível tecnológico (T), em determinado período de tempo.

Entretanto, como Bielschowsky e Custodio (2011) abordam, haverá um viés em relação à determinação do produto via investimento. Como S (Poupança) é idêntico a I (Investimento), então um aumento em I acarretará em uma queda no consumo, que nada mais é do que a renda do agente (Y) subtraindo de sua poupança gerada (S). Conforme Lopes e Vasconcellos (2008), a

demanda agregada não é um fator determinante para definição do produto na economia. São as condições de oferta que determinam o produto na teoria clássica, uma vez que a válida a mão invisível.

Por outra frente, a teoria quantitativa da moeda, pressupõe que os agentes desejam a moeda como meio de troca, não afetando as variáveis reais da economia – produto, nível de emprego, salário real e preços relativos. Então, quando introduzida a taxa de juros, como componente da DA, o Investimento é uma função dependente negativamente da taxa de juros real esperada (r). Lopes e Vasconcellos (2008) comentam que os agentes determinam a opção pelo investimento dado o seu custo (taxa de juros). Então, quanto maior a taxa de juros menos atrativo é o investimento.

Em síntese, De Carvalho (1987) aborda que o investimento e a poupança são influenciados exclusivamente pela taxa de juros, incorrendo ao equilíbrio entre as duas variáveis. Entretanto, para Keynes, na poupança esta influência é negligenciável.

## **1.2 IMPORTÂNCIA, INCENTIVOS E CARACTERÍSTICAS DO INVESTIMENTO SOBRE O ASPECTO KEYNESIANO**

No aspecto keynesiano, o investimento não é determinado pela poupança. A poupança é determinada pelas decisões de consumir e investir. Portanto, poupança é função de renda e renda é função do investimento (POSSAS, 2001).

Para Keynes (1982) o investimento é função da eficiência marginal do capital,  $EMgK^2$ , e o preço de oferta do bem de capital - preço em que induz ao fabricante a produzir uma nova unidade deste bem, ou seja, o preço de oferta será o custo de reposição ao fabricante. Em outros termos, a  $EMgK$  é a razão entre expectativa da renda esperada e do preço da oferta do bem a ser adquirido, dependendo exclusivamente da taxa de retorno sobre o capital investido. Portanto, nada mais é do que a taxa de lucro prevista para seus investimentos.

### 1.2.1 EXPECTATIVA E TAXA DE JUROS

Segundo Keynes (1982), o estado de expectativa psicológico se encontra ao longo prazo, pois no curto prazo, o produtor já tem em mente o quanto produzir do produto acabado em instalações existentes. Aqueles agentes que possuem expectativas quanto ao longo prazo conseguem manter as variáveis de tipo e quantidade de estoque ao longo do tempo, conseguindo se adequar às exigências e preferências do consumidor em diversos períodos da vida do investimento.

Contudo, o estado de expectativa não se restringe ao *trade-off* entre a opção por investimento a longo ou a curto prazo. Consi-

2. Para Keynes (1982) a  $EMgK$  é determinada pela renda esperada do investimento - sendo aquilo em que o indivíduo terá, após a aquisição de um bem de capital, o direito ao fluxo de rendas futuras, descontando o dispêndio pelo usufruto deste bem, assim, obtendo uma série de anuidades

derando os prognósticos sobre o mercado é preciso que haja o complemento de um estado de confiança. O estado de confiança retorna para uma análise extremamente cautelosa com desvelada atenção dos agentes econômicos, a fim de compor seu estado psicológico de expectativas quanto à renda esperada (KEYNES, 1982).

Complementando a análise, a importância quanto ao fato do conhecimento sobre o investimento e cálculo sobre a renda esperada é de grande valia, porém a precariedade dos agentes econômicos em relação à mínima parcela que possuem o *know-how* necessário para o emprego dos cálculos, maquia a mínima parcela que possuem esse conhecimento (KEYNES, 1982).

Bresser Pereira (1973) analisa o investimento como algo lógico em comparação à taxa de juros, complementando que os agentes econômicos investirão ao ponto em que a  $EMgK$  igualasse a taxa de juros. A análise de que o investimento é viável será apenas quando for superior ou igual à taxa de juros praticada no mercado. Enquanto a taxa de juros for menor, maior será a adesão ao investimento, pois o retorno será mais rápido em relação a cenários com taxa de juros mais altas. Logo, em cenários com taxa de juros alta a adesão de projetos produtivos será menor.

Segundo Keynes (1982), a taxa de juros é a renúncia pela liquidez. O agente deve ter suas preferências psicológicas claras, tendo em mente qual deverá ser o montante de sua renda designado ao consumo futuro. Após deduzir aquilo em que há a propensão

a consumir, o agente deve identificar qual será a melhor opção entre a liquidez ou a alienação em um ativo, rendendo anuidades em períodos determinados ou indeterminados, após a criação de sua renda corrente – ou poupança futura.

A teoria keynesiana ressalta que a moeda pode ser tratada como oportunidade para especulação. Keynes (1982) enfatiza que a taxa de juros é o preço em que o agente prefere manter a riqueza em forma líquida conciliando com o estoque de moeda disponível. Portanto, em momentos de alta na taxa de juros, a opção pela liquidez será mais onerosa, mas se a taxa de juros sofrer sucessivas baixas, o dispêndio cairá, até ser encontrado o preço em que seja atingido o ponto de equilíbrio entre oferta e demanda no mercado monetário, ou seja, seria um preço menor para sua retenção. Desse modo, o agente irá entender que a preferência por moeda, em certas circunstâncias, pode acarretar na alteração da taxa de juros corrente.

Em síntese, para a melhor definição de seu investimento, o agente econômico deve-se fundamentar em expectativas tendendo ao longo prazo, pois, conforme Keynes, esta situação é favorável quanto ao posicionamento às preferências do mercado e suas flutuações; na aplicabilidade de cálculos para manter-se em estado de confiança, e para isto é necessário a certeza quanto a renda esperada do ativo.

## 2. PLATAFORMA LOGÍSTICA E A INTERMODALIDADE, O POTENCIAL QUE CERNE A REGIÃO DE GOIÁS

### 2.1 LOGÍSTICA

Sendo a globalização um propulsor para o aumento da produção com consequente aumento da concorrência, é necessária a organização das mercadorias com o intuito de proporcionar agilidade para devida distribuição (FOLLMAN E HORNER, 2007). Entretanto, é imprescindível a avaliação dos custos para tais manobras, portanto a Logística possui papel fundamental na hora de maximizar a redução de custos, com consequente aumento de lucro.

Tendo em vista o conceito de Logística Integrada – integração externa entre empresas e consumidores/clientes finais, Duarte (2004a) confronta o interesse das empresas em atender as necessidades dos clientes com a integração dos componentes de uma cadeia de suprimentos<sup>3</sup> e os envolvidos dentro de uma cadeia logística, deixando a entender que “as empresas se organizam baseadas nas funções de produção, venda e distribuição, voltando-se para o interior das mesmas, apenas com a preocupação de satisfazer o cliente com um lucro para o fornecedor” (DUARTE, 2004a, pg. 32)

---

3. Processo de movimentação de mercadorias, desde o fornecedor, passando por todas as etapas, até a distribuição ao consumidor final.

## **2.2 PLATAFORMA LOGÍSTICA E A MULTIMODALIDADE: CONCEITOS E ESTRUTURA**

Em busca da diversificação da produção, Silva (2008), destaca que para reduzir os custos, o transporte intermodal se tornou extremamente necessário para integrar as localizações logísticas. As plataformas logísticas (PL), segundo Rodrigues (2004), visavam estabelecer a redução do fluxo de mercadorias de forma desorganizada, ou seja, buscavam estabelecer um padrão em um quadro de otimização para a distribuição, com consequente redução de custos. Tal modelo é responsável por, aproximadamente, 12% na redução de custos logísticos e 40% de acréscimo na produção para as empresas que usufruem de plataformas logísticas.

Conceitualmente, Rodrigues (2004, pg. 20) define PL como uma “concentração geográfica de organismos e empresas independentes, relacionadas com transporte de mercadorias e serviços auxiliares, possuindo, pelo menos, um terminal”. Para complementar, Duarte (2009a) define a Plataforma Logística como aquilo em que traz a eficiência logística, incluindo a desburocratização e agilização das operações aduaneiras em detrimento aos empreendimentos de infraestrutura concebidos.

Para Duarte (2009b), para viabilizar o desenvolvimento de uma PL em uma determinada região, deve-se analisar sua situação geográfica, dado ao fato que a Plataforma

Logística receberá, em suas zonas logísticas, empreendimentos e infraestruturas dos mais variados tipos de transportes que contribuirão com a economia da região. Ao aparecer empresas dos mais variados tipos de setores de atividades econômicas, a plataforma terá que ter um estudo de pré-viabilização em relação as relações comerciais em que a região possuirá com as demais regiões, sua importância ao comércio nacional e internacional, a conjuntura econômica e, principalmente, a estrutura no que cerne aos meios de transporte para escoamento futuro – tanto ligações terrestres (via modal ferroviário e rodoviário), ligações marítimas, possibilitando o escoamento via cabotagem, ligações fluviais e/ou aéreas.

As principais vantagens para a utilização de uma PL, além da diversificação econômica, segundo Boudouin<sup>4</sup> (1996, *apud* Silva, 2008, pg.13) tangem a produtividade do espaço, já que são aproveitados locais não urbanos, propícios para o desenvolvimento; a limitação do tráfego, corroborando com a queda de consequências negativas que eles podem provocar; e a eficiência econômica, já que a Plataforma fará com que haja a aproximação entre fornecedores e transportadores.

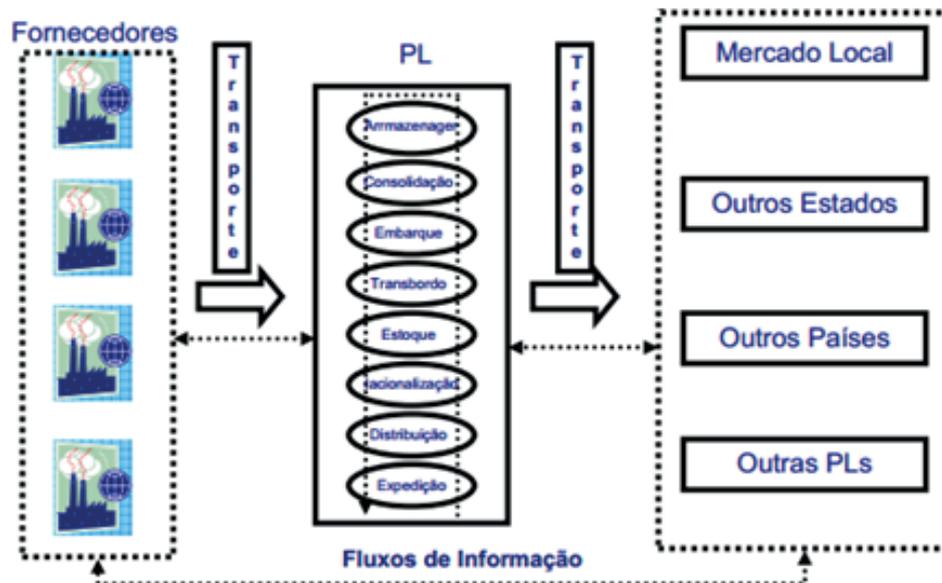
---

4 BOUDOUIN, D. Logística – Território - Desenvolvimento: o caso europeu. **In: Seminário Internacional: Logística, Transportes e Desenvolvimento**, Fortaleza, Ceará: UFC/CT/DET, 1996.

## 2.2.1 ESTABELECIMENTO DE UMA PLATAFORMA LOGÍSTICA

Conforme Follmann e Horner (2007), uma Plataforma Logística deve ser gerida por uma entidade única:

**Figura 2** – Funcionamento de uma Plataforma Logística



Fonte: Follmann e Horner (2007)

Os autores destacam que fornecedores e os mercados de destino, influenciam diretamente no funcionamento da Plataforma Logística. Duarte (2009b) cita que, para o bom funcionamento, o Governo deve condicionar um ambiente propício para a instalação das empresas, condicionando subsídios e incentivos fiscais. Entretanto, Collin<sup>5</sup> (1996, *apud* Duarte, 2004b, pg.8) cita que para a viabilização da plataforma são requeridos investimentos segregados em dois tipos: i) Investimentos de caráter logístico, caracterizado como o investimento

visando os serviços das etapas que cernem uma operação logística, como: produção final, gestão de estoques, distribuição, acondicionamento e etiquetagem; ii) Investimentos de caráter cinético, investimento destinado à infraestrutura que corrobora com o fluxo de transporte e na localização geográfica dos terminais.

Da Silva *et al* (2013) abordam que para a implantação de uma plataforma há os investimentos públicos – caráter cinético, que compreende as obras de infraestrutura no entorno da plataforma logística, consistindo em obras de urbanização, implantação de infraestruturas de concepimento de modais e os investimentos privados – caráter logístico, atuando no interior dos empreendimentos, tratando todo o operacional que concerne as mercadorias tran-

5. COLIN, J..Lesevolution de La Logistique em Europe: vers La Polarisation des Espaces. In: **Seminário Internacional: Logística, Transportes e Desenvolvimento**. Fortaleza, Ceará: UFC/CT/DET, 1996.

sacionadas como os serviços prestados. Complementando, Da Silva *et al* (2013) citam que a escassez de recursos públicos para os empreendimentos de tamanha magnitude, assim como as limitações financeiras que o estado pode apresentar durante a execução de um projeto se faz necessária uma parceria público-privada (PPP), que vem se expandindo e sendo empregada em diferentes países em diversos tipos de empreendimentos.

Contudo, além do Governo proporcionar o ambiente para a instalação da plataforma, para Duarte (2009b) é necessário o cumprimento de 12 etapas que, assim, viabilizariam a inserção da Plataforma Logística em determinada região: i) análise geográfica, como explica Spricigo e Silva (2008), na Europa as plataformas são concebidas próximas aos portos marítimos, dada a importância dos portos europeus ao comércio internacional; ii) definição de suprimentos, ou seja, estabelecer os fornecedores de determinadas atividades econômicas; iii) determinação dos modais de transportes para o relacionamento entre fornecedor e plataforma e plataforma e mercado consumidor final; iv) definição o modelo de armazenagem para cada tipo de carga; v) definição das subzonas do terminal (serviços gerais, transportes e operador logístico); vi) definição do transporte multimodal, tal como seu único operador; vii) definição dos serviços logísticos; viii) definição dos serviços alfandegários, tal como a autoridade alfandegária e suas respectivas áreas de atuação; ix) definição do sistema de informação; x) definição de critérios de

segurança; xi) definição de distribuição; xii) determinação de critérios de proteção ambiental.

A composição de uma PL é constituída, segundo Duarte (2004a), em três subzonas: i) Subzona de serviços gerais, destinado aos serviços de recepção e acomodação, serviços alfandegários, administração e comunicação; ii) Subzona de transporte, zona em que compreende os modais que interligam a plataforma as demais regiões; iii) Subzona destinada aos operadores logísticos, estabelecida como a zona em que é feita a atividade logística, como corretagem, assessoria comercial e aduaneira, serviços de fretamento, estocagem, distribuição. Assim, Duarte (2004a), cita que, com base nessa estrutura, a plataforma deve possuir um eficiente sistema de transporte multimodal em paralelo a uma rede informatizada, capacitada em conectar todos os organismos internos e externos da plataforma.

### 2.2.2 ESTABELECIMENTO DE MODAIS

O desenvolvimento estrutural se faz necessário para a inserção de uma PL. Porém, a vantagem comparativa para os destinatários deste empreendimento se dará quando esta for conectada com os diversos mercados. Para isso, se torna necessário o investimento na diversificação de modais, tornando-a uma Plataforma Logística Multimodal. Como Duarte (2009b) aborda, a Plataforma Logística passa a ser um macrosistema, integrando, e interligando, vários microsistemas, como os diversos tipos de

modais de transporte, portos e centros de distribuição (CD's). Como Ribeiro e Ferreira (2002) apontam, os modais de transporte são bastante importantes quanto ao custo logístico. Portanto, se faz necessária a definição, caracterização e classificação de forma correta para usufruto, acarreado em benefícios intangíveis.

### 2.2.3 INTERMODALIDADE E MULTIMODALIDADE

A intermodalidade é o transporte que mesclará mais de um tipo de modal, porém com responsabilidade do serviço transferida para cada organismo de cada modal utilizado. Já na multimodalidade há a fusão

de mais de um tipo de modal, porém com responsabilidade do serviço apenas ao OTM.

Como Scandolara (2010) aborda, a integração de mais de um modal tem como objetivo aproveitar a máxima eficiência de cada modal utilizado, visando reduzir custos e corroborar com o tempo de escoamento até o destino final. Para facilitar o transporte multimodal, recorre-se a conteneirização. O autor ratifica que o Transporte Multimodal está se demonstrando, nos últimos anos, uma importante ferramenta logística, que corrobora com o atendimento ao canal de venda com a distribuição física de produtos, contando a diminuição de custos.

**Tabela 2** – Características operacionais quanto ao modal escolhido (quanto menor a pontuação melhor será o serviço)

Caract Operacional	Ferrovário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequencia	4	2	5	1	3
Resultado	14	10	18	17	16

Fonte: Nazário<sup>1</sup> (2000, *apud* Scandolara, 2010, pg.31)

1 NAZÁRIO, Paulo. Papel do Transporte na Estratégia Logística **in Logística empresarial. Organização: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F.** São Paulo: Atlas, 2000b.

Com base na Tabela 2, caberá a empresa, ou no caso o OTM, definir a utilização da integração multimodal. Segundo Scandolara (2010), na tabela é possível justificar o melhor método pela característica de cada modal: i) velocidade, que refere-se ao tempo de escoamento até o mercado, ou consumidor, final (no caso, seria o modal

aéreo); ii) Disponibilidade, refere-se a capacidade em atender determinada rota, da origem até o destino, do modal referido para o escoamento (no caso, o modal rodoviário é o mais justificado, dada a possibilidade do serviço “porta a porta”); iii) Confiabilidade, refere-se o histórico de entregas, ao contínuo serviço e a impossibilidade

(quase nula) de externalidades (no caso, o modal dutoviário é o mais justificado, já que este não sofrerá interferências climáticas, nem quanto a congestionamentos);  
iv) Capacidade, refere-se a disponibilidade do modal em relação à capacidade,

tamanho e tipo, de cargas diversas (no caso, o modal aquaviário é o mais justificado). Portanto, como evidenciado, cada modal se justifica em determinada característica operacional.

**Tabela 3** – Tipo de Carga x Modal adequado

<b>Tipo de Carga</b>	<b>Distância</b>	<b>Modal Recomendado</b>
De moderado a alto valor Até 25 toneladas	Até 1.200 km	Rodoviário
De moderado a baixo valor Múltiplos tamanho de carga	De 800 a 1.200 km	Ferrovário
De moderado a baixo valor Múltiplos tamanho de carga	De 1.200 a 2.500 km	Intermodal, utilizando o rodoviário nas pontas (coletas e entregas)
Alto valor, pequenos volumes	Mais de 2.000 km	Aéreo
De moderado a baixo, volumes diversos	Entre 500 e 2.500 km	Hidrovário ou ferrovário
De alto a baixo valor, diferentes tipos de cargas Líquido e gases	Mais de 4.000 km Variável	Marítimo Dutoviário

Fonte: Santos (2008)

Corroborando com a tabela 2, a tabela 3 mostra a possibilidade de integração de alguns modais, que para se chegar em uma maximização de eficiência, quanto ao serviço logístico de transporte, para cada tipo de combinação de tipos de carga e distância, há um, ou mais de um, modal recomendado.

### **3. DIVERSIFICAÇÃO ECONÔMICA, ANÁLISE SOBRE A INSERÇÃO DA PLM**

#### **3.1 PLATAFORMA LOGÍSTICA MULTIMODAL DE ANÁPOLIS**

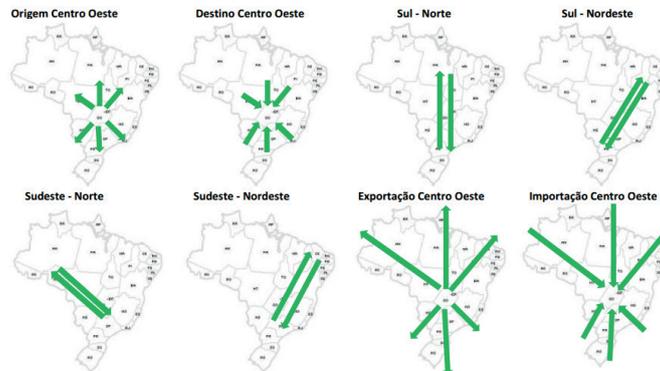
O projeto iniciado em 1998 tem como

objetivo aproveitar a grande vantagem comparativa, em relação a sua posição geográfica, com os demais estados brasileiros. O estado de Goiás, mais precisamente a cidade de Anápolis, alcança em um raio de, aproximadamente, 1.200 km cerca de 75% do mercado consumidor brasileiro, conforme dados da SEGPLAN do Estado de Goiás (2013). Tendo em vista os grandes empreendimentos que o município de Anápolis compreende – tais como o Distrito Agro-Industrial<sup>6</sup> de Anápolis, o Porto Seco Centro-Oeste e meios de transportes que ligam a região, segundo a SEGPLAN do estado de Goiás, (2013, pg. 8), o projeto que envolve a PLM, será um

6. A DAIA abriga o maior pólo farmoquímico

projeto que consistirá “uma rede de facilidades com o objetivo de promover, com da América Latina, além de outras indústrias, como alimentícias, têxteis e automobilísticas.

**Mapa 1** – Principais fluxos de Cargas



Fonte: SEGPLAN (2013)

Com exceção das rotas Norte – Nordeste, Nordeste – Sul e Sul – Sudeste, os fluxos que cernem o escoamento de mercadorias inter-regionais, praticamente, todos passam pelo estado de Goiás, assim como todas as importações e exportações relacionadas ao mercado do Centro-Oeste para o mercado externo.

Com base no relatório de audiência pública, elaborado pela SEGPLAN (2013), a PLM de Anápolis será implantada em uma área de sete milhões de metros quadrados e consistirá com os seguintes organismos: i) Terminal de frete Aéreo; ii) Aeroporto de Anápolis; iii) Pólo de serviços e administração; iv) Centro de carga rodoviária; v) Terminal de carga rodoviária.

Segundo Braga (2009), além das possíveis realizações de armazenagem, distribuição, despachos aduaneiros, concentração e desconcentração de cargas, a PLM integrará os eixos logísticos Porto Seco Centro-Oeste – Porto Seco localizado na cidade de Anápolis, responsável pelos trâmites de aduanas para a Região Centro-Oeste

maior agilidade, eficiência e menor custo à movimentação de materiais, produtos e prestação de serviços relacionados com seus objetivos”.

– com o Aeroporto de Anápolis - que está sendo ampliado para proporcionar o escoamento de cargas de grande porte via escoamento aéreo -, com as ferrovias Centro Atlântica (malha ferroviária que conta com 685 km no estado de Goiás) e ferrovia Norte-Sul (malha ferroviária que liga Anápolis as regiões Norte e Nordeste), além das integrações com as rodovias BR-153 (ligando o estado do Pará com o estado do Rio Grande do Sul) e BR-060 (que liga o estado de mato Grosso do Sul com o Distrito Federal) e a hidrovia Tietê-Paraná (hidrovia que serve de rota para o transporte de grãos para o Porto de Santos).

As informações transmitidas pela Empresa de Planejamento S.A. (EPL), ao lançar o Programa de Investimento em Logística<sup>7</sup>, em 2012, a cidade de Anápolis, confir-

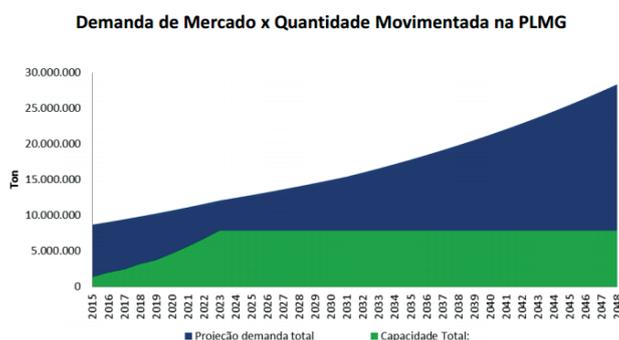
7 A Empresa de Planejamento S.A. (2009) informa que o programa, cujo valor beira os R\$ 133 bilhões em investimentos para os próximos 25 anos, visa duplicar os principais eixos rodoviários do país, reestruturando o modelo de exploração de rodovias e ferrovias nacionais

mará sua posição de trevo logístico, já que esta estará situada estrategicamente dentro do Programa. Após sua conclusão, fará com que a cidade usufrua de novos ramais ferroviários (como os eixos que ligarão Lucas do Rio Verde - Mato Grosso à cidade de Palmas - Tocantins, Anápolis até

Dourados - Mato Grosso Do Sul e Uruaçu - Goiás à cidade de Campos - Rio de Janeiro) e novos ramais rodoviários (ramais que ligarão Anápolis à Palmas - Tocantins e Belo Horizonte - Minas Gerais à Anápolis).

Com a previsão de término das obras que

**Gráfico 10** - Demanda de Mercado x Quantidade Movimentada na Plataforma Logística Multimodal do Estado de Goiás (PLMG)



Fonte: SEGPLAN (2013)

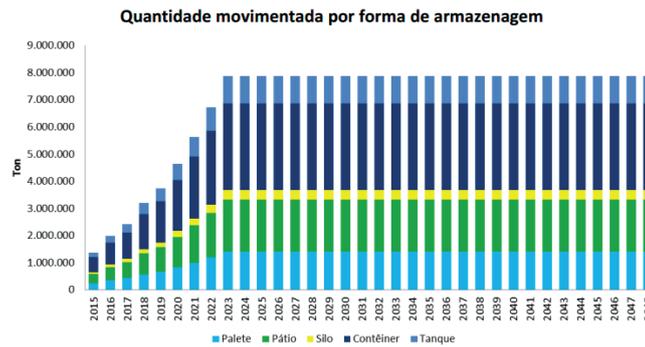
envolvem a PLMG para 2023, a SEGPLAN (2013) divulgou que a PLMG alcançará a capacidade de movimentar 7,8 milhões de toneladas de cargas anualmente. Entretanto, o estudo mostra que a demanda do mercado cresce a taxas superiores, deixando a PLMG como um organismo essencial, já que haverá mais gargalos com o não suprimento de suas necessidades demandadas.

A consultoria Deloitte (2012), ao elaborar um relatório em relação à previsão de demanda para a PLMG, cita que o empreendimento deverá se posicionar como um organismo essencial para os setores agroalimentar, automotivo, eletroeletrônico, farmaco-químico e higiene-limpeza que prevalecem nesta região, já que a PLMG, primeiramente, se prepara para armazenar e propiciar a movimentação eficiente das empresas que já se situam

em seu entorno.

Dada as características sociais, territoriais da região, além da produção que deve ser movimentada na PLMG, a SEGPLAN (2013) estudou e fez a previsão de segmentação das mercadorias a serem movimentadas. Portanto, a SEGPLAN já sinaliza as atividades relacionadas à estocagem, armazenagem e distribuição das mercadorias a serem feitas dentro dos organismos que compõe a PLMG. Já no início das atividades da plataforma, prevista para 2015, a estimativa da quantidade movimentada, por forma de armazenagem, é de aproximadamente 1,5 milhões de toneladas, podendo citar a movimentação dos grãos produzidos na região como Soja e Milho, em formato granel ou quando processadas e transformadas em cargas com valor agregado superior, estocados e transacionados

Gráfico 11 - Quantidade movimentada por forma de armazenagem



Fonte: SEGPLAN (2013)

em silos e contêineres como os grandes destaques. Durante os investimentos para consolidação do empreendimento, a quantidade transacionada aumentará até chegar a sua capacidade máxima, prevista em 2023, com potencial para movimentação de 8 milhões de toneladas por ano.

Com isto, a expectativa do investidor tende a se perpetuar, com desvelada atenção ao mercado já condizente com o concebimento da PLMG, pois as características retiradas dos estudos dos órgãos responsáveis absorvem um estado de confiança quanto ao investimento produtivo

### 3.1.1 VIABILIZAÇÃO DA PLATAFORMA LOGÍSTICA MULTIMODAL DE ANÁPOLIS

Em pesquisa elaborada com o intuito de definir as diretrizes tomadas para viabilizar os investimentos capazes da implantação de um PLM, Da Silva *et al* (2013), abordam que a necessidade de capital é enorme, dado ao fato que para viabilizar um PLM há um alto custo de capital. Com isto, os autores afirmam que o melhor método

seria uma parceria público-privada (PPP)

A PLMG, como concebida por uma PPP, onde o Governo do estado de Goiás fará a viabilização econômica do Projeto, além do financiamento, com longa carência e com taxa de juros de longo prazo baixa, a SEGPLAN orça os investimentos para as obras em um valor próximo a R\$ 650 milhões, estimando uma Taxa Interna de Retorno (TIR)<sup>8</sup> de 9,5% ao ano. Deixando assim, os futuros investidores cientes e confiantes de seus retornos, já que a concessão desta plataforma será em 33 anos.

Da Silva *et al* (2013) complementam, que ao optar por uma PPP, o governo possibilita os interesses de ambas as partes. De um lado a parte pública, com o intuito do desenvolvimento regional econômico, político e social, e do outro a parte privada, alocando o capital onde lhe proporcione os melhores retornos com maior segurança.

Como Keynes (1982) aborda, o investi-

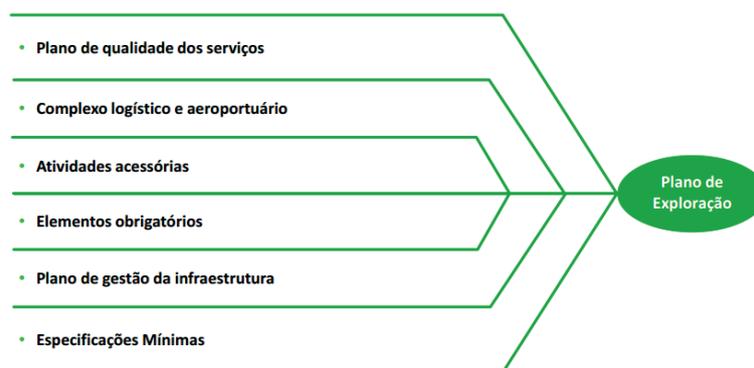
8. Segundo a SEGPLAN (2013) é a taxa em que remunera o investidor, em média, em cada ano sobre os capitais investidos no início do projeto.

mento produtivo se dá por meio da expectativa quanto a EMgK que o empreendimento pode gerar, além da análise do custo de oportunidade gerado pela retenção da moeda. Após a análise das taxas de juros geradas pelo mercado, o investidor que possuir o *know-how* suficiente para analisar a escolha entre a retenção da moeda (para alocá-la ao mercado financeiro), estará em frente com um empreendimento que, com a inclusão dos benefícios gerados pela PPP, principalmente pelo apoio motivado do Governo, criará condições que corroborem quanto a um possível incremento quanto ao estado de confiança.

Como Keynes (1982) aborda, ao assegurar

um estado de confiança, e uma EMgK condizente, os agentes estarão assegurados quanto ao desenvolvimento do empreendimento, criando assim expectativas de longo prazo. Conseqüentemente, os agentes que alocarão seus recursos a este tipo de empreendimento conseguirão adaptar seus tipos e quantidades de estoques de acordo com as exigências do consumidor. Dada a importância deste empreendimento para o desenvolvimento sócio-econômico desta região, o(s) investidor(es), que conceberem a concessionária, estarão sendo observados pelo governo local a todo instante com especificações mínimas exigidas para a exploração.

**Figura 4** – Contrato/Plano de Exploração



Fonte: SEGPLAN (2013)

Segundo a SEGPLAN (2013), o plano para a PLMG se dá em alguns elementos obrigatórios, onde a concessionária, ao assinar o termo de compromisso deverá arcar ao cumprimento de algumas metas, tais como: i) Serviços de Armazenagem e Estocagem, onde a concessionária precisará adequar o empreendimento em questões como divulgação das informações sobre movimentação e armazenagens das

cargas movimentadas pela PLMG, adequação das instalações em serviços básicos como sanitários, segurança, e agilidade nos processos de movimentação e armazenagem; ii) Serviços Acessórios, em que consiste na disposição da diversificada praça de lojas e alimentações a serem inseridas no empreendimento, a disponibilidade de vagas de estacionamento para os carros de passeio, a disponibilidade de

serviços hoteleiros na PLMG; iii) Geral, em que os indivíduos que acionem a PLMG devem ter a percepção geral de um ótimo serviço prestado.

Segundo estudo elaborado pela consultoria Deloitte (2012) de viabilização econômica da PLMG, o estado de Goiás possui algumas particularidades que corroboram com a atratividade do empreendimento em que consiste a PLMG. Além de sua posição geográfica extremamente significativa, o estado sinaliza um grande interesse e coloca grandes incentivos fiscais, como o incentivo financeiro para a instalação de fabricantes da indústria de produtos de informática, telecomunicações e automação móvel. O estado auxilia com apoio as operações de comércio exterior e na expansão de empresas logísticas, por concessão de crédito outorgado<sup>9</sup> de 50% a 80% do saldo de ICMS (Imposto sobre Operações relativas à circulação de Mercadorias e Serviços). Ainda segundo o estudo, a inclusão da plataforma obterá grandes retornos à região, principalmente no que tange a sinergia entre as empresas situadas na região, criação de novos postos de trabalho, aumento na integração logística (tanto horizontal quanto vertical), proporcionará um desenvolvimento e embasamento na multimodalidade, haverá uma queda em relação aos investimentos em CD's e aumento no faturamento dos envolvidos, já que o custo logístico – um dos

9. Segundo a Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, crédito outorgado é a opção em que o proponente tem de creditar um valor presumido em substituição ao aproveitamento de quaisquer outros créditos

maiores na contabilização das empresas – conseguirá obter uma grande queda.

Ao analisar a importância econômica da região Centro-Oeste perante o estado brasileiro, principalmente devido a sua atividade econômica baseada na agropecuária, o escoamento eficiente se faz necessário. E, como Duarte (2004b) enfatiza, o concebimento de uma PLM cria vantagens comparativas, aumentando a eficiência logística, otimizando o escoamento e integrando mercados, podendo corroborar ainda mais em acordos comerciais.

Ao relatar a relação entre EMgk e taxa de juros orientando a tomada de decisão do agente com base no *trade-off* entre preferência pela liquidez e ao investimento produtivo, Bielschowsky e Custodio (2011), citam que o nível de investimento, como um componente da Demanda Agregada, afeta na determinação do produto. Com isso, criam-se expectativas ao longo prazo e, para perpetuar as decisões ao investimento produtivo, deve-se alocar o estado de confiança dos empreendimentos aos agentes.

Em paralelo a condição demográfica, a demanda quanto ao empreendimento da PLMG e a importância sócia econômica que o investimento possui para a economia da região, como Keynes (2002) enfatiza, deve ser gerado um ambiente para que o empreendimento seja concebido. No caso, o estado de Goiás possui o dever de proporcionar um ambiente propício para atração dos investimentos.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar o funcionamento e identificar efeitos, sob o ponto de vista econômico, da inserção de uma plataforma logística multimodal no estado de Goiás. Verificou-se também a aplicabilidade da teoria keynesiana para entender como leva um investidor a alocar seus recursos ao investimento produtivo, como no caso da Plataforma Logística Multimodal do Estado de Goiás (PLMG).

Tendo em vista que o investimento produtivo acarreta positivamente ao Produto Interno Bruto (PIB), com a criação de empregos, geração de renda e desenvolvimento social. Segundo a teoria keynesiana, o investimento produtivo só será efetuado caso a expectativa psicológica do agente seja atendida e, principalmente a expectativa quanto a Eficiência Marginal do Capital (EMgK). Nesse sentido, ao observar que o investidor só aplicará seus recursos ao investimento produtivo, se a conjuntura do mercado lhe proporcionar isto, este projeto que conta com uma TIR elevada (9,5% a.a.), condicionada a uma PPP, os investidores tenderão a alocar recursos no projeto, já que este é fator preponderante a condicionar a renda esperada pelo capital inicial investido, ou seja, o agente poderá condicionar uma EMgK condizente com o porte do empreendimento que compreende a Plataforma Logística Multimodal do Estado de Goiás, localizada no município de Anápolis.

Apesar de haver gargalos como a concen-

tração de dependência a um único tipo de modal – no caso o rodoviário, que se mantém há anos como o principal em termos de transações de mercadorias no país, mesmo com uma infraestrutura arcaica em certas regiões, o projeto obtém ícones para se espelhar mundo afora.

Além de contar com desvelada atenção dada pelo estado brasileiro a este projeto, é grande a possibilidade de frear aqueles investidores que entram no investimento por espontaneidade, derivando de uma expectativa entusiasta já que o governo vem proporcionando um estado de confiança elevado. Como o projeto da PLMG é de longo prazo, a concessionária que abrigará os investidores poderá se adequar ao longo do tempo às variáveis tipo e quantidade de estoque para adaptá-las aos futuros consumidores, dada a expectativa de altas remunerações prospectadas.

A demanda pela redução dos custos logísticos é elevada, principalmente pelo de fato de serem, em certos casos, fatores que potencializam o custo das mercadorias. Com o concebimento da PLM, e conduzindo o escoamento a um único operador logístico, o empreendimento irá se caracterizar como um organismo claro para as futuras estratégias logísticas.

## REFERÊNCIAS

[1]. BACOVIS, M.M.C.. Estudo comparativo das plataformas logísticas europeias x brasileiras, como forma de identificar um modelo que atenda as empresas do IPM.

**II Congresso de Pesquisa e Inovação**

da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2007, João Pessoa. Disponível em: [http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080227\\_100057\\_TRAN-001.pdf](http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080227_100057_TRAN-001.pdf), acesso em 21 set. 2014.

[2]. BIELSCHOWSKY, P.; CUSTÓDIO, M.C.. Keynes: A crítica ao modelo clássico e a criação da Macroeconomia. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, 13.ed, pg. 62-71.

[3]. BRAGA, V.. Logística, território e planejamento territorial: a implantação das plataformas logísticas no território brasileiro e o caso da PLMG, em Anápolis/GO. **IX Enanpege - Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia**. 2011, Goiânia. Disponível em: [http://ferroviaesociedade.com.br/artigos/braga\\_Enanpege\\_2011.pdf](http://ferroviaesociedade.com.br/artigos/braga_Enanpege_2011.pdf) Acesso em: 15 out. 2014.

[4]. BRESSER PEREIRA, LUIZ CARLOS. **A função do investimento e a eficiência marginal do capital**. São Paulo, Fundação Getúlio Vargas (FGV), 1973.

[5]. DE CARVALHO, F.C.; Da síntese neoclássica à redescoberta de Keynes. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, n.9, pg. 3-21, nov./mar. 1987/1988

[6]. DELOITTE. **Relatório de diagnóstico da plataforma logística multimodal de Goiás no município de Anápolis**. São Paulo, 2012. Disponível em: [http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/dtt---relatorio-de-diagnostico\\_vfinal.pdf](http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/dtt---relatorio-de-diagnostico_vfinal.pdf), acesso em 15 out. 2014.

[7].\_\_\_\_\_ **Projeto básico do complexo da plataforma logística multimodal de Goiás no município de Anápolis**. São Paulo, 2013. Disponível em: [http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/dtt---projeto-basico-do-complexo\\_vresumida.pdf](http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/dtt---projeto-basico-do-complexo_vresumida.pdf), acesso em 15 out. 2014.

[8]. DUARTE, P.C. **Desenvolvimento de um mapa estratégico para apoiar a implantação de uma plataforma logística**, 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre. 2004a.

[9].\_\_\_\_\_ Visão Estratégica e Impactos com a implantação de uma plataforma logística in: **Opinio – Revista de Ciências Empresariais, Políticas e Sociais – Especial Logística**. Canoas, Ed.12, 2004b.

[10].\_\_\_\_\_ Mapa estratégico para apoiar a implantação de uma Plataforma Logística: análise dos benefícios no setor conserveiro gaúcho in: **Inter Science Place, Revista Científica Internacional**. [S.1.], Ed.12, 2009a.

[11].\_\_\_\_\_ Plataforma Logística: Desenvolvimento de um Mapa Estratégico para medir os benefícios com sua implantação, **Revista Gestão Industrial**. Ponta Grossa, Ed.03, 2009b.

[12].EMPRESA DE PLANEJAMENTO S.A. (EPL). **Programa de Investimentos em Logística**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.epl.gov.br/programa-de-investimentos-em-rodovias>, acesso em 21 set. 2014.

- [13]. FOLLMANN, N.; HORNER, D. O desenvolvimento das plataformas logísticas no Brasil: **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Foz do Iguaçu, 2007.
- [14]. GENNARI, ADILSON MARQUES; OLIVEIRA, ROBERSON DE. **História do pensamento econômico**. 1ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [15]. KEYNES, JOHN MAYNARD. **Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda**. 10ª Ed. São Paulo: Atlas, 1982.
- [16]. LOPES, M.L.M.; VASCONCELLOS, A.S.. **Manual de macroeconomia: nível básico e nível intermediário**, 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [17]. POSSAS, MARIO L. **Demanda Efetiva, Investimento e Dinâmica: A atualidade de Kalecki para a teoria macroeconômica**. In: POMERANZ, Lenina; MIGLIOLI, JORGE; LIMA, GILBERTO T. **Dinâmica Econômica do Capitalismo Contemporâneo: Homenagem a M. Kalecki**. São Paulo: Edusp, 2001.
- [18]. RIBEIRO, P.C.C.; FERREIRA, K.A. **Logística e Transportes: Uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro**. In: **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002.
- [19]. RODRIGUES, A.D. **Plataforma Logística: Competitividade e Futuro. Conjuntura Econômica Goiana**. Goiânia, Ed.02, 2004.
- [20]. SANTOS, A.E. **Análise da utilização da intermodalidade no transporte das cargas da Usina CSN para o Nordeste**. 2008. Monografia (Especialização em Transporte Ferroviário de Cargas) Instituto Militar de Engenharia – IME. Rio de Janeiro, 2008.
- [21]. SCANDOLARA, N.L. **Logística como suporte de um modelo de transporte para laminados de madeira**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Ponta Grossa, 2010.
- [22]. SECRETARIA DE ESTADO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO (SEGPLAN/GO). **Plataforma Logística Multimodal de Goiás, Audiência Pública**, 2013. Disponível em: < [http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/plataforma-logistica-multimodal-de-goias\\_audiencia-publica\\_vf.pdf](http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-11/plataforma-logistica-multimodal-de-goias_audiencia-publica_vf.pdf)> Acesso em: 15 de outubro de 2014.
- [23]. SILVA, O. C. T. **Um procedimento para a concepção de um modelo de plataforma logística regional: características e tendências para o desenvolvimento sustentável da região amazônica**. Tese (Doutorado em Ciências em engenharia de transportes – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- [24]. SPRICIGO, R.; SILVA, M.P.; **Construindo o conceito de Plataformas Logísticas – Estado da arte no Brasil e no Mundo**. Florianópolis, 2011. Disponível em: < [http://www.ldl.ufsc.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=15&Itemid=14](http://www.ldl.ufsc.br/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=15&Itemid=14)> Acesso em: 23 set. 2014.

*Autares*

### **Adriana Carvalho Pinto Vieira**

Possui graduação em Direito pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1993), mestrado em Direito pela Universidade Metodista de Piracicaba (1999) e doutorado em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas (2009) e fez parte do doutorado com Bolsa Santander, na Universidad Politécnica de Madrid / Escuela UPM, com orientação dos professores Prof. Ignacio Trueba, Julián Briz e Isabel de Felipe. Realizou o Pós-Doutorado em Política Científica e Tecnológica pelo Instituto de Geociências pela Universidade Estadual de Campinas (2012), com Bolsa da Capes. É líder do Grupo de Pesquisa: Propriedade Intelectual, Desenvolvimento e Inovação (PIDI). Atualmente é pesquisador colaborador da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro pelo projeto INCT/PPED. É líder do Grupo de Pesquisa cadastrado no CNPq denominado Propriedade Intelectual, Desenvolvimento e Inovação (PIDI). É colaboradora do Grupo de Pesquisa Gestão e Estratégia em Negócios Internacionais (GENINT) e colaboradora do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Propriedade Intelectual ? GIPPI, que tem como líder a prof. Dra. Kelly Lissandra Bruch / UFRGS. É membro da Sociedade Brasileira de Economia, Sociologia e Administração Rural (SOBER). Tem experiência na área de Direito e Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: sistema de propriedade intelectual, indicação geográfica, estudos jurídicos (direito consumidor), gestão da inovação, sucessão familiar, agronegócio, cadeias alimentares e biotecnologia, comércio exterior e negócios internacionais. Integra o conselho consultivo e conselho editorial dos seguintes periódicos: Anais Workshop de Comércio Exterior, Revista Desenvolvimento Socioeconômico em Debate e Editora da Universidade Estadual de Goiás. Membro da Comissão de Estudos Especiais de Indicações Geográficas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ? ABNT/SEBRAE. Membro do Conselho Regulador da Indicação de Procedência dos Vales da Uva Goethe. Orcid - <http://orcid.org/0000-0002-9408-721X>

### **Aldérico Silvio Gulini**

Possui formação em Sistemas de Informação pela ETT (Escola Técnica Tupy), Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade da Região de Joinville - (UNIVILLE), Especialização em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado de Santa Catarina(UDESC) e Mestre em Engenharia de Produção pela UNISOCIESC. É professor de Graduação e Pós Graduação nas áreas de Sistemas de Informação, Segurança da Informação, Gestão de Materiais e Patrimônio, Planejamento Logístico, Gestão de Transportes, Gestão de Escopo de Projetos e Estratégia de TI. Também atua como analista de sistemas e Negócio em uma grande Companhia de Tecnologia a empresas de Médio e Grande Porte.

### **Alice Kazumi Shigetomo Ishii**

Graduanda de Engenharia de Produção na Universidade do Estado do Pará (UEPA) com início no ano de 2014. Realiza estágio na Chamma da Amazônia com vínculo ao Instituto SENAI de Inovação em Tecnologias Minerais e participa de forma voluntária do Laboratório de Logística (Núcleo Integrado de Logística e Operações- NILO), UEPA, e participou do Núcleo Integrado de Empreendedorismo Juniores (NIEJ), do Centro Universitário do Pará (CESUPA), atuando no projeto Ilhas Legais. Possui interesses em áreas do Controle da Qualidade, Logística e Planejamento e Controle da Produção.

### **Ana Carla Fernandes Gasques**

Professora Colaboradora do Departamento de Engenharia de Produção, UEM, Campus Sede. Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus de Campo Mourão/PR (2013). Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) (2015), na área de Concentração Planejamento e Gestão de Sistemas Urbanos. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) (2015). Especialista em Docência e Metodologia do Ensino Superior pela Faculdade Eficaz (2016).

### **Anderson Ricardo Silvestro**

Mestre em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, pela Fundação Mineira de Educação e Cultura - FUMEC/Belo Horizonte-MG, Pós-graduação em Auditoria e Perícia Contábil pela Universidade de Sorriso UNIC-MT e Pós-graduado em Docência do Ensino Superior pela Faculdade Pitágoras, campus Sinop/MT, é Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade de Sorriso UNIC-MT. Atualmente é Coordenador do Curso Técnico em Comércio, Professor e Pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Campus Barra do Garças/MT. Possui experiência na área de gestão empresarial e no agronegócio, com ênfase em Sistema de Informação Gerencial e suas Tecnologias. Seu interesse de pesquisa é aplicado a vantagem estratégica e competitiva, aliada aos Sistemas de Informação e Tecnologia da Gestão Empresarial e no Agronegócio, como insumo para a tomada de decisão.

### **André Cristiano Silva Melo**

Professor Titular da área de Suprimentos e Coordenador dos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu do CCNT/UEPA. Engenheiro Mecânico pela UFPA, Mestre e Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Atualmente professor de disciplinas da área de logística em cursos de graduação e pós-graduação da UEPA. Atuou, em Belém, como Coordenador do curso de graduação em Engenharia de Produção da Unama e como Coordenador na Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) e, no Rio de Janeiro, como Consultor pela Fundação COPPETEC em projetos junto às empresas Bunge Alimentos - Divisão Santista e Furnas Centrais Elétricas S. A. Como Professor de Logística, atuou na Unama (PA), UERJ (RJ), UGF/RJ e UFRJ. Atuou como instrutor de cursos de Logística no PIEBT/UFPA, no E-MBSIG/UFRJ e em empresas, como Petrobrás e Schlumberger e prestou consultoria em Furnas Centrais Elétricas S. A..

### **Carlos Aurélio Valeretto**

Mestrando em Engenharia de Produção, na Universidade Metodista de Piracicaba - Unimep. Graduado em Administração pelo Centro Universitário Salesiano São Paulo (2010), e MBA em Gestão Estratégica de Negócios, pelo Centro Universitário Salesiano São Paulo (2014). Atualmente é supervisor de segurança em uma transportadora filiada a Raízen Combustíveis. Sendo o Coordenador do SASSMAQ - Sistema de Gestão Integrada em Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade, desenvolvendo projetos visando maior produtividade, redução de custos e aumento da lucratividade; Formação Técnica em Segurança do Trabalho pelo centro Paula Souza, e Especialista em Qualidade e Produtividade pela Unicamp. Atua como consultor empresarial e possui ampla experiência em diversas áreas e segmentos.

### **Caroline Maldonado Peres**

Engenheira de Produção pela Universidade Estadual de Maringá

### **Claudio Roberto Silva Junior**

Graduando em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras São Luis, 10º Período. Integrante do grupo de estudos sobre economia e administração de serviços (GEEAS); Possui trabalhos publicados nas áreas de Lean Manufacturing, Planejamento Estratégico, Logística, Gestão de Serviços e Gestão da Qualidade.

### **Denilson Ricardo de Lucena Nunes**

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade da Amazônia (1999) e mestrado em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2002) e doutorado em Engenharia de Produção (2014) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. É professor assistente II da Universidade do Estado do Pará no curso de Engenharia de Produção. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas de Concreto e metálica. Na Engenharia de Produção atua principalmente nas seguintes áreas: planejamento e modelagem de estoques, logística e modelagem matemática.

### **Edilange Moreira da Costa**

Graduando em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras São Luis, 10º Período. Integrante do Projeto Especial AeroDesign Brasil há 3 anos. Profissional com experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão da Qualidade, Gestão de Serviços, Gestão de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: gerenciamento e planejamento de em projetos, elaboração de procedimentos. Hoje atuando em uma empresa de Engenharia elétrica e uma empresa de Distribuição de Confecções, ambas localizadas na Cidade de São Luis-MA. Possui trabalhos publicados nas áreas de Lean Manufacturing, Planejamento Estratégico, Logística, Gestão de Serviços e Gestão da Qualidade.

### **Evandro Segundo Soares Pereira**

Formado em Administração com ênfase em indústria e logística pela Univille e pós-graduação em Gestão de operações logísticas pela Univille, atua no seguimento de Manufatura e logística inbound apoiando empresas no desenvolvimento de seus processos. Aplicando conhecimento e experiência em gestão de movimentação de produtos e matérias primas, com ênfase em arquitetura de soluções, desenvolvimentos e melhoria de novos processos e tecnologias. Interligando processos físicos com softwares e hardwares, atuando em projetos em áreas de conhecimento como indústria 4.0, lean manufacturing, Armazéns (expedição e almoxarifados), tecnologias de coleta de dados, WMS, RFID.

### **Fernando Taques**

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e Mestrado em Economia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Doutorando em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo. Atualmente é professor do Centro Universitário Senac/SP e do Centro Universitário Faculdades Metropolitanas Unidas. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia dos Programas de Bem-Estar Social, Economia Regional e Urbana e também na área de Inovação.

### **Filipe de Castro Quelhas**

Doutorando em Sistemas de Gestão Sustentáveis pelo Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente (LATEC) da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Mestre em Administração pelo programa de pós-graduação stricto sensu de mestrado em administração do IBMEC-RJ, participou como avaliador de artigos para o XX SEMEAD da FEA-USP em 2017. Autor em diversos artigos científicos publicados em periódicos e congressos. Possui MBA em Gestão pela Qualidade Total concluído pelo LATEC/UFF, MBA em desenvolvimento gerencial avançado com ênfase em gestão de pessoas também pelo LATEC / UFF, todos os créditos concluídos do mestrado em Engenharia de Transportes da COPPE / UFRJ, pós-graduação em Administração de Empresas completa em parceria da escola de pós - graduação em Administração Pública e de Empresas com a Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV). É pós-graduado MBA em Administração da Produção e Logística, pós-graduado em Gestão de Recursos Humanos, pós-graduado em Gestão Empresarial, pós-graduado em Docência do Ensino Superior, pós-graduado em Administração Escolar e Planejamento, pós-graduado em Gestão

Competitiva no Varejo, pós-graduado em direito do trabalho e pós-graduado em Direito Administrativo, todos pela Universidade Cândido Mendes (UCAM). Possui curso de graduação sequencial em Empreendedorismo e Inovação concluído pelo Departamento de Empreendedorismo da Universidade Federal Fluminense (UFF), pós-graduação em políticas e gestão em segurança pública pela FACIBRA e graduado em administração. Foi oficial da área de administração na Marinha do Brasil, tendo sido chefe da divisão de pessoal e presidente do comitê de gestão organizacional. Foi oficial da área de administração do Instituto Militar de Engenharia (IME). Atualmente é oficial da área de administração no comando do exército e tutor no curso de pós-graduação em Gestão em Administração Pública do Cead / UFF.

### **Gustavo Henrique Andrade Sousa**

Graduando em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras São Luis, 9º Período. Capitão do Projeto Especial AeroDesign Brasil. Profissional com experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão da Qualidade, Gestão de Serviços, Gestão de Projetos, gestão de estoques e logística empresarial, atuando principalmente nos seguintes temas: gerenciamento e planejamento de projetos, controle de estoque e rotas de suprimentos. Proprietário do Comercial Sousa Ltda.

### **Ingrid Santos Furtado**

Técnico em Tecnologia da Informação pela Escola Alcides Maya (2015). Graduação em Logística pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (2016). Atuou como estagiária na Diretoria de Compras e Licitações da Prefeitura Municipal de Canoas (2013-2015). Estagiária na QBBS Desenvolvimento de Sistemas como suporte técnico, tester e manutenção de banco de dados (2015). Atualmente é Auxiliar de Compras na Bodipasa Bombas Diesel Paulista.

### **Iury Rocha Alvim**

Engenheiro de Produção graduada pela Universidade do Estado do Pará (2017), publicou artigos em principais congressos nacionais voltados à Engenharia de Produção. Trabalho no projeto de pesquisa com Logística Reversa do resíduo do açaí, utilizando dinâmica de sistemas.

### **Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues**

Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1998) e Licenciatura em Matemática pela Unisul virtual (2012), MBA em Gestão Empresarial pela FGV-Decision (2002), Mestrado (2009) e Doutorado (2016) em Engenharia de Produção na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas. Atua principalmente nos seguintes temas: Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos, Qualidade, Logística, Logística Reversa e Gestão da Produção.

### **José Ribamar Santos Moraes Filho**

Mestre em Energia e Ambiente pelo Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Pós-Graduado a nível de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Pós-Graduado a nível de Especialização em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Internacional UNINTER. Pós-Graduado a nível de Especialização em Administração e Gestão da Qualidade pelo Centro Universitário Internacional UNINTER. Graduado em Engenharia de Produção Bacharelado pela Universidade do CEUMA. Coordenador Acadêmico dos Cursos de Engenharia de Produção, Engenharia Civil e Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade Internacional São Luís Wyden. Professor de

Graduação e Pós-Graduação, Presidente do Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos e Presidente do Centro de Empreendedorismo e Internacionalização (CEI) da Faculdade Internacional São Luís Wyden. Professor Substituto do EBTT e Graduação do Departamento de Higiene e Segurança do Trabalho (DHST) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Monte Castelo.

### **Julio César Zilli**

Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Mestre em Desenvolvimento Socioeconômico (2015), MBA em Gestão Empresarial (2003), Especialização para o Magistério Superior (2007) pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e Graduado em Ciências Contábeis (1997) pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Autor de capítulos de livro, artigos científicos publicados em revistas e anais de congressos/seminários/simpósios nacionais e internacionais. Como professor, experiência nos Cursos de Graduação em Administração e Comércio Exterior da UNESC e Escola Superior de Criciúma (ESUCRI) envolvendo as disciplinas de Legislação Aduaneira, Logística Internacional, Transportes e Seguros Internacionais, Práticas Gerenciais de Exportação e Importação, Negociações Internacionais, Administração Estratégica, Introdução ao Comércio Exterior, Projeto de Pesquisa e Trabalho de Curso (TCC). Na pós-graduação, professor do MBA em Comércio Exterior e Negócios Internacionais/UNESC, Logística Empresarial /UNESC e Gestão da Produção/UNOCHAPECÓ. Organizador do Ebook Perspectivas Contemporâneas em Administração e Comércio Exterior/UNESC. Coordenador e Editor da Revista que comporta os Anais do Congresso Sul Catarinense de Administração e Comércio Exterior/UNESC e do Programa SICAD (Simulado Integrado de Conhecimentos de Administração) / UNESC. Membro do Núcleo Docente Estrutura (NDE) do Curso de Administração-Comércio Exterior/UNESC. Líder do Grupo de Pesquisa Gestão e Estratégia em Negócios Internacionais - GENINT / UNESC e professor colaborador dos Grupos de Pesquisa Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento (UFSC) e do Grupo de Estudos Propriedade Intelectual em perspectiva interdisciplinar (UFRGS). Na gestão empresarial de empresas do ramo cerâmico e agroindustrial, profissional com experiência em todas as áreas relacionadas ao comércio internacional (comercial, logística, financeiro e documental) com destaque para os mercados da Europa, Ásia e África. Tem experiência na área de Administração, com ênfase no Comércio Exterior, atuando principalmente nos seguintes temas: comércio exterior, negócios internacionais, gestão portuária, estratégia, competitividade, inovação, desenvolvimento, políticas governamentais e governança.

### **Lana Karoline Pinheiro do Nascimento**

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará (2017). Proativa, comunicativa e organizada. Experiência com comunicação com clientes e fornecedores, em licitações, pregões eletrônicos e como estagiária na área administrativa de uma distribuidora de alimentos.

### **Leandro Reis Muniz**

Engenheiro de Produção (UFOP), especialista em Gestão de Pessoas e Organizações (Newton Paiva e CEPENMG) e mestre em Engenharia de Produção (UFMG). Experiência em empresas do ramo de construção civil, siderurgia, mineração, comércio e importação. Atua como docente de magistério superior na UFSJ. Experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional, Planejamento da Produção, Suprimentos, Gestão de contratos, Manutenção e Docência.

### **Leonir Goulart de Oliveira**

Formado em Administração de Empresa pela UNEMAT (Universidade Estadual de Mato Grosso). Pós-Graduado em Logística e Comércio Exterior pela UNIC - Universidade de Cuiabá - Sorriso-MT Atuando como Gestor de Logística: Transporte, armazenagens, vendas e distribuição de Combustíveis.

### **Luiz Thiago Monteiro de Oliveira**

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará(2017) e ensino médio-segundo-grau pelo Colégio Ideal(2012). Tem experiência na área de Engenharia de Produção.

### **Maiara Prudêncio Costa**

Graduanda em Administração de Empresas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, com experiência profissional em logística e transporte de cargas.

### **Marcelo Ribeiro Rosa**

Mestre em Administração Profissional pela FEAD - MG, Especialista em Gestão de Recursos Humanos, está concluindo a especialização de Pedagogia empresarial e Bacharel em Administração de Empresas Atualmente é Professor efetivo da UNEMAT - Universidade doo Estado do Mato Grosso Possui experiência no ensino superior a mais de seis anos em instituições como FACIMED, SENAI - Departamento Regional de Rondônia, FAROL, FAP e IFRO (Instituto Federal de Rondônia). Já atuou Como Coordenador de Cursos Superiores Gestão de Recursos Humanos, Agronegócio, Gestão em Cooperativas. Como docente na educação superior nos cursos superior Administração Empresas, Ciências Contábeis, Sistema de Informação, Medicina Veterinária (Gestão em Agronegócio), Odontologia (Gestão em consultórios odontológicos), Pedagogia (empreendedorismo na educação). Também leciona em cursos de especialização e MBA disciplinas ligadas as áreas de Gestão de Pessoas, Logística, Marketing e Gestão da Produção. Além de disciplinas de especialização de didática do ensino superior com disciplinas como Relação Aluno x Professor, Interdisciplinaridade, gestão de pessoas na educação. Possui experiência profissional de mais de 10 anos em empresas de grande porte como JBS, Bertin e Independência além de atuar como consultor empresarial.

### **Marcelo Tamaoki Figueiredo**

Engenheiro de Produção pela Universidade Estadual de Maringá

### **Marcos Vinicius Boscariol**

Engenheiro de Produção pela Universidade Estadual de Maringá

### **Mario Fernando Mello**

Professor Universitário na Universidade Federal de Santa Maria, na Universidade Luterana do Brasil e Antonio Meneghetti Faculdade. Professor de Pós-Graduação na Fundação Getúlio Vargas, na UNIFRA e na URI. Professor nos cursos de Engenharia de Produção, Engenharia Química, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Administração e Arquitetura. Graduado em Engenharia Op. Mecânica e Ciências Contábeis é Especialista em Gestão Financeira, Mestre em Engenharia de Produção e Doutorando em Engenharia Agrícola. É também consultor associado da Madre Consultoria.

### **Mateus de Camargo**

Atuou como bolsista de iniciação científica do Centro Universitário de Maringá, participando também do Grupo de Análises de Função de Transferência em Sistemas Controlados (GRAFTSC). Tem conhecimento dos fundamentos das áreas de: Controle, Automação, Eletônica e Elétrica.

### **Matheus Moreira Marques**

Aluno de Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

### **Michele Domingos Schneider**

Possui graduação em Administração de empresas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2003) e mestrado em DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2016). Atualmente é professor titular da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Logística empresarial, atuando principalmente nos seguintes temas: educação a distância, logística, educação, gestão e competitividade.

### **Michele Mendes da Silva Dias**

Cursando o quinto ano de graduação em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Membro do Núcleo Integrado de Logística e Operações (NILO) - UEPA. Membro da Empresa Júnior de Engenharia e Tecnologia (Holística) - UEPA.

### **Monica Silveira**

Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Foi estagiária de Ensino Superior em 2016/2017 na Rede de Incubadoras de Tecnologias da UEPA – RITU. Atualmente, realiza trabalho voluntário no Pré-núcleo do Engenheiros Sem Fronteiras – ESF, na cidade de Belém-Pa

### **Nayara Góes Reis**

Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Foi estagiária no Fundo de Saúde da Polícia Militar do Pará - FUNSAU, no setor de auditoria, em 2014. Em 2015, realizou seu projeto de Iniciação Científica com enfoque em critérios para a caracterização de um Product-Service System (PSS). Foi estagiária do setor de logística na empresa Eletrobrás Eletronorte, durante os anos de 2016-2017. Realizou intercâmbio social com um projeto educacional para crianças em Bahía Blanca, Argentina, em 2016. Atualmente, é Consultora Jr na Valfredo de Farias Consultoria.

### **Patricia de Sá Freire**

Durante mais de 30 anos foi consultora de gestão de mudanças e pessoas para a inovação para grandes empresas brasileiras. Hoje é professora do Departamento de Engenharia do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento/ UFSC (2013). Mestre em EGC/UFSC (2010). Autora de três livros e mais de 80 artigos científicos publicados em congressos nacionais e internacionais, periódicos e capítulos de livros, destacando a coautoria de capítulos da obra Interdisciplinaridade em Ciência Tecnologia & Inovação contemplada com 2º lugar no Prêmio Jabuti no ano de 2011. Por dois anos seguidos 2011 e 2012 foi escolhida como um dos cinco executivos de excelência em Gestão do Conhecimento no Brasil pelo MAKE Award Brasil. Ganhou o primeiro lugar geral do Prêmio de Mérito Acadêmico do Programa de Pós Graduação EGC/UFSC em

2009 e o primeiro prêmio para a área de gestão do conhecimento em 2010. Possui graduação em Pedagogia, com habilitação em Tecnologias da Educação, pela PUC/RJ (1986). É especialista em Marketing pela ESPM/RJ(1987) e em Psicopedagogia pela UCB/RJ (2006). Atualmente é líder do Grupo de Pesquisa ENGIN Núcleo de Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento para a Inovação e pertence aos Grupos IGTI (Núcleo de Inteligência, Gestão e Tecnologia para a Inovação/UFSC) e, do KLOM(Interdisciplinar em Conhecimento, Aprendizagem e Memória Organizacional/UFSC). É editor do International Journal of Knowledge and Management (IJKEM). O foco das pesquisas, ensino e extensão tem sido o Modelo Universidade Corporativa em Rede; Engenharia da Integração de ativos do conhecimento; Práticas, técnicas e ferramentas de Gestão Colaborativa; Governança do Conhecimento e da Aprendizagem Organizacional; Governança Multinível; Centro de Memória e Comunicação Organizacional; Gestão de Mudanças Estratégicas e Pessoas para a Inovação. Estes estudos envolvem constructos como a cultura, liderança e tecnologias interativas; aprendizagem e memória organizacional; planejamento e gestão estratégica; ativos intangíveis/capital intelectual, capacidade absorviva, entre outros. Para as Universidades, especificamente, percebendo-a como importantes parceiras da tríplice hélice da inovação, o foco tem sido a inter e transdisciplinaridade; a otimização do processo de produções científicas de qualidade e os programas de extensão para a cocriação e coprodução entre universidade-empresa.

### **Patrício Moreira de Araújo Filho**

Físico, Mestre e Doutor em Engenharia Mecânica. Docente da Universidade Ceuma (UNICEUMA) em São Luís - Ma, onde desenvolve atividades de iniciação científica e leciona para os Cursos de Engenharia: Mecânica, Produção, Ambiental, Elétrica, Civil e Computação. Foi pesquisador e membro do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão (CONERH-Ma). É membro da Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC) e editor chefe da revista eletrônica Acta Brazilian Science.

### **Rafaella Loschi Grant Pavan**

Graduada na Florida International University (FIU) em comércio internacional 2001, especializou-se MBA em comércio exterior e relações internacionais pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) 2003, mestre em logística, com ênfase na área de logística internacional, comércio exterior e distribuição pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) 2013. É coordenadora e professora do curso de tecnologia em logística pela Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – FATEP e professora convidada da Universidade Metodista de Piracicaba - Unimep da disciplina de logística internacional. Atua na área profissional, especificamente em logística internacional, relações internacionais, sistemática de comércio exterior e gestão de pessoas. Atua nas áreas de sistemas de transporte, multimodalidade, armazenamento, compras de suprimentos, distribuição, sistemática de comércio exterior.

### **Tamires Soares Ferreira**

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (2010). Mestre em Engenharia Urbana pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá. Atualmente é docente da Universidade Estadual de Maringá.

### **Társila Micaela Oliveira de Moura**

Engenheira de Produção (UFSJ). Participação no Movimento Empresa Júnior e experiência em empresas do ramo de construção civil e calçados.

### **Thairone Ezequiel de Almeida**

Aluno de Especialização em Logística Empresarial e especialista em Docência no Ensino Superior pelo Centro Universitário Senac (SENAC/SP). Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

### **Thais Martins Souza**

Engenheira de Produção graduada pela Universidade do Estado do Pará (2017), publicou artigos em principais congressos nacionais voltados à Engenharia de Produção nas áreas de Gestão da Qualidade, com foco em Qualidade em serviços; Logística; Gestão da Produção; e Gestão de custos. Também possui experiência profissional em Gestão de Processos, e atualmente atua como Analista de Inteligência de Vendas em uma grande empresa distribuidora de produtos no Estado do Pará.

### **Vinicius Oliva**

Graduação em Economia pelas Faculdades Metropolitanas Unidas

### **Vitor William Batista Martins**

Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade da Amazônia - UNAMA (2010), Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará - UFPA (2013) e Doutorando em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, na área de Materiais e Processos de Fabricação e na linha de pesquisa Sistemas de Engenharia de Produção, atuando no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Engenharia e Gestão - LaPE<sup>2</sup>G. Campos de estudo e pesquisa: Logística e Green Supply Chain Management, Lean Production e Gestão de Projetos. É Professor Assistente III da Universidade do Estado do Pará, lotado no Departamento de Engenharia de Produção. Nesta mesma instituição, coordenou o Curso de Graduação em Engenharia de Produção no período de 23/03/2015 à 25/02/2018. Participa como pesquisador do grupo de Gestão de Sistemas Logísticos e de Sistemas Produtivos para o Desenvolvimento Regional do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - CCNT / UEPA. É membro colaborador do corpo docente do Mestrado Profissional em Processos Construtivos e Saneamento Urbano do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará - UFPA. Foi Conselheiro Titular do CREA-Pa (2015-2017) aonde coordenou a Câmara Especializada de Engenharia Industrial, Comissão de Educação e Atribuição Profissional e a Comissão de Estudos e Normas.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93729-89-8



9 788593 729898