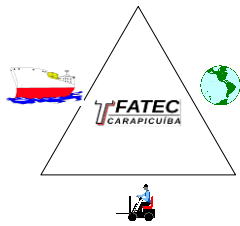


REVISTA DE LOGÍSTICA DA FATEC-CARAPICUÍBA



Ano 8 nº 1 - Agosto/ 2017
ISSN 2178-0382

REVISTA DE LOGÍSTICA

DA FATEC-CARAPICUÍBA

TRANSPORTES CADEIAS DE SUPRIMENTOS
ESTOQUES TECNOLOGIA
LOGÍSTICA
SIMULAÇÃO ARMAZENAGEM
PESQUISA OPERACIONAL
DISTRIBUIÇÃO GESTÃO

EQUIPE EDITORIAL

Coordenador e Editor

*Anna Cristina Barbosa Dias de
Carvalho*

Comitê Editorial

Roberto Ramos de Moraes

Rubens Vieira da Silva

Dewar Taylor Carnero Chavez

Walter Aloísio Santana

Líria Baptista de Rezende

Roberto Gardesani

Assistente do Comitê Editorial

Natália Aparecida de Sousa

Capa: Roberto Ramos de Moraes

ISSN 2178-0382

Sumário

OS DESAFIOS DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO: O CASO DAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS NA ÁREA DE TRANSPORTE DE CARGA LOCALIZADAS NO ESTADO DO CEARÁ	5
SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE DESCARREGAMENTO DE UMA TRANSPORTADORA	25
APLICAÇÃO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NO SISTEMA ARENA EM UMA EMPRESA PRODUTORA DE PEÇAS PLÁSTICAS	36
IMPACTO FINANCEIRO DA LOGÍSTICA REVERSA EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR ORTOPÉDICO.....	54
TRANSPORTE: QUAL O NÍVEL DE SERVIÇO DA TRANSPORTADORA IMPACTO EM RELAÇÃO AOS CUMPRIMENTOS DOS PRAZOS DE ENTREGA NO ESTADO DE MINAS GERAIS.....	69
A LOGÍSTICA REVERSA COMO VANTAGEM COMPETITIVA NA RECICLAGEM DE PALETES	78
O PLANEJAMENTO NA ROTEIRIZAÇÃO DE ENTREGAS.....	93
PORTOS SECOS: SUA IMPORTÂNCIA NA EXPORTAÇÃO EM MINAS GERAIS ..	107
A SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA NA ANÁLISE DE MELHORIAS EM UM PROCESSO DE CONFECÇÃO	117
LOGÍSTICA REVERSA DOS BENS PÓS-CONSUMO – CONCEITOS, ESTIMULOS, PRÁTICAS E OBSTÁCULOS	132

OS DESAFIOS DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO: O CASO DAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS NA ÁREA DE TRANSPORTE DE CARGA LOCALIZADAS NO ESTADO DO CEARÁ

Suyara Silva Melo – Universidade Federal do Cariri - UFCA - suyarasm@hotmail.com
Jeniffer de Nadea - Universidade Federal do Cariri – UFCA - jeniffer.nadae@ufca.edu.br
Antonio Claelton Pereira - Universidade Federal do Cariri – UFCA -
antonioclaelton@hotmail.com

Resumo

O setor de transporte é fundamental para o desenvolvimento econômico e social de uma região ou país. Considerando a logística de transporte de cargas, a partir do modal predominante no Brasil, o rodoviário, este trabalho tem por objetivo analisar as características e limitações da logística de transporte rodoviário sob a perspectiva de duas distribuidoras e uma transportadora localizadas no estado do Ceará. A pesquisa com foco qualitativo, a partir de estudo de caso, se deu por meio de entrevistas com perguntas abertas, fechadas e através de escala do tipo Likert (classificando por grau de concordância ou discordância entre 0 a 10). A análise dos resultados foi feita a partir de abordagem qualitativa através de análise de conteúdo em linguagem discursiva nas questões abertas, e foi avaliado em abordagem quantitativa nas questões por escala e fechada. Foram levantadas questões referentes aos custos logísticos, qualidade de serviço e infraestrutura de transporte. Os resultados dessa pesquisa mostraram que os principais problemas enfrentados pelas empresas estudadas em relação à logística de transportes são decorrentes direta ou indiretamente da alta carga tributária e do pouco investimento em infraestrutura rodoviária.

Palavras-chave: Logística de transportes; infraestrutura rodoviária; rodovias; custo.

THE CHALLENGES OF ROAD TRANSPORT LOGISTICS: A CASE STUDY IN SERVICE PROVIDERS IN THE CARGO TRANSPORT AREA

Abstract

The transport sector is fundamental to the economic and social development of a region or country. Considering the logistics of cargo transportation, based on the predominant modal in Brazil, the road, this paper aims to analyze the characteristics and limitations of road transport logistics from the perspective of two distributors and a carrier located in the state of Ceará. The research with a qualitative focus, based on a case study, was conducted through interviews with open questions, closed, and using a Likert-type scale (classified by degree of agreement or disagreement between 0 and 10). The analysis of the results was done from a qualitative approach through the analysis of content in discursive language in the open questions, and was evaluated in a quantitative approach in the questions by scale and closed. Questions were raised regarding logistics costs, quality of service and transportation infrastructure. The results of this research showed that the main problems faced by the companies studied in relation to transport logistics are due directly or indirectly to the high tax burden and little investment in road infrastructure.

Keywords: Transport logistics; highways; road infrastructure; cost.

1 Introdução

A facilidade de deslocamento de produtos, que depende das características do sistema de transporte de cargas, é um fator importante na caracterização da qualidade de vida de uma sociedade e, por consequência, do seu grau de desenvolvimento econômico e social. Todos os contextos geográficos se valem dessa afirmação, ou seja, em nível de país, estado, região, município e cidade (FERRAZ; TORRES, 2004).

A logística, na qual o transporte é seu principal componente, é considerada como a última fronteira para a redução dos custos das empresas (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2001).

A influência da logística contribui para o desenvolvimento da economia de um país, sendo a atividade responsável por todo o fluxo de informações, movimentações, armazenagem e transporte de mercadorias (CNT, 2016a).

A disponibilidade de uma infraestrutura adequada potencializa ganhos de eficiência ao sistema produtivo, pois motiva o aumento do produto final, incrementando assim, a produtividade, ao mesmo tempo em que reduz o custo por unidade de insumo; acarretando por fim, o estímulo ao investimento e à geração de empregos. Sendo que a negativa também é verdadeira, de forma que se os sistemas de infraestrutura não possuírem um funcionamento adequado, haverá um comprometimento das atividades econômicas, com elevação dos custos, resultando em redução de competitividade no mercado internacional e em preços mais altos no mercado nacional (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2001).

Segundo Domingues *et al.* (2007), com a constatação teórica e empírica de que os gastos em infraestrutura repercutem no crescimento econômico, pode-se associar o baixo desempenho da economia brasileira nas duas últimas décadas do século XXI a uma insuficiência de investimentos em infraestrutura em áreas de fundamental importância para a geração de um ambiente propício ao crescimento, dentre as mais importantes pode-se destacar: energia, transporte e comunicação.

Segundo Ballou (2006) há uma ampla gama de serviços de transportes à disposição, girando em torno de cinco modais básicos: hidroviário, ferroviário, rodoviário, aeroviário e dutoviário.

A escolha do modal influencia no custo de uma empresa, pois dependendo da característica da carga transportada, o modal selecionado pode dispendir de altos custos, ou não. (OLIVEIRA; CERVILA, 2011).

O modal de interesse nesse estudo é o rodoviário, modal este que tem sido a principal alternativa para a movimentação de pessoas e bens no Brasil: na matriz de transporte de cargas, possui a maior participação (61,1%), seguido pelos modais ferroviário (20,7%), aquaviário (13,6%), dutoviário (4,2%) e aéreo (0,4%). Na matriz de transporte de passageiros, o modal predomina com 95% de participação. Ademais, é o principal responsável pela integração de todo o sistema de transporte e contribui significativamente para o desenvolvimento socioeconômico do país (CNT, 2016a). Suas vantagens são a frequência e disponibilidade do serviço, e a velocidade e comodidade inerentes ao serviço porta-a-porta. Seus custos fixos são os mais baixos dentre todos os transportadores, entretanto seus custos variáveis são elevados porque os custos de construção e manutenção das rodovias são cobrados dos usuários na forma de impostos sobre os combustíveis, pedágios e taxas por peso-milhagem (BALLOU, 2006).

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa é analisar as características e limitações da logística de transporte rodoviário sob a perspectiva de duas distribuidoras e uma transportadora localizadas no estado do Ceará.

Este artigo baseou-se em uma pesquisa qualitativa, estudos de caso, por meio de entrevistas com executivos de três empresas prestadoras de serviços na área de transporte de cargas que atuam no estado do Ceará.

Nessa era de globalização, os estudos na área de transportes são importantes, pois não se concebe uma política de desenvolvimento regional e nacional sem a adequação da infraestrutura e operação de transportes. Nesse contexto, os estudos de transportes têm-se desenvolvido nas várias áreas do conhecimento, envolvendo aplicações das mais diversas, que passam das especificidades mais técnicas da

engenharia de transportes ao aprofundamento da visão logística dos transportes (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2001).

De forma que conhecer os principais problemas relacionados ao transporte rodoviário de cargas enfrentados pelas empresas da região em estudo, nos permite analisa-los e buscar ferramentas para num futuro resolver ou amenizar esses problemas para permitir um melhor escoamento de produtos, melhorando a economia e desenvolvimento regional e social.

A região de estudo é o estado do Ceará, que se situa na Região Nordeste do Brasil, tendo como estados limítrofes o Piauí a oeste, o Rio Grande do Norte e a Paraíba a leste, Pernambuco ao sul e o Oceano Atlântico ao norte. O Ceará possui uma área total de 148.886,33 km², população de 8.452.381 habitantes, densidade demográfica de 56,76 hab/km² e terceiro maior Produto Interno Bruto (PIB) do Nordeste com R\$ 126,054 bilhões (IBGE, 2010, 2014), e é composto por 184 municípios e 20 microrregiões administrativas, destacando-se as Regiões Metropolitanas de Fortaleza e do Cariri, constituídas de 19 e 9 municípios respectivamente (IPECE, 2015).

Este trabalho está dividido em 5 seções, a primeira apresentou a Introdução e contextualização do tema de estudo, a segunda apresenta a Fundamentação Teórica do tema. O Método de Pesquisa é apresentado na seção 3, a descrição da amostra e os Resultados na seção 4 e por fim, a Conclusão sobre o estudo na seção 5.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Logística de transporte

O conceito de logística pode ser entendido como “adquirir, manusear, transportar, distribuir e controlar eficazmente os bens disponíveis” (ROSA, 2007).

Segundo Gallo (2009), o termo logística teve seu surgimento quando militares precisavam designar estratégias de abastecimento de suas tropas nas linhas de frente da guerra, com o propósito de mantê-los sempre abastecidos, na hora certa e em quantidades corretas, sem que os soldados precisassem receber todos os suprimentos de forma inicial.

A palavra “transporte logístico” foi desenvolvida para suprir a necessidade bélica, para transporte das tropas durante a Segunda Guerra Mundial, desde então, o setor de transporte começou a utilizar a logística nas suas atividades, antes mesmo que o setor industrial (AIROLDI, 2014).

A logística de transporte é um ramo da logística que envolve a escolha do melhor modal de transporte, e tem como função básica transportar produtos ou bens oferecendo à sociedade acesso mais ágil e fácil aos produtos e serviços que outrora não estariam ao seu alcance, ou estariam a um elevado custo (GUERESCHI, 2012).

Alguns fatores devem ser considerados quando da escolha do tipo de modal, como: sua eficiência energética, o tamanho da carga, o custo operacional, o tempo de trânsito entre o ponto de origem e o de destino, a frequência do serviço prestado, a confiabilidade, a segurança, o índice de perdas e danos, acessibilidade, localização geográfica do mercado produtor e consumidor, flexibilidade de integração intermodal, as necessidades logísticas específicas da carga, o relacionamento com o operador logístico, etc. (PUC-RIO[s.d]).

Do ponto de vista de custos, o transporte logístico representa a maior parcela de custos logísticos, cerca de 60%, na maioria das empresas e tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões no âmbito do serviço ao cliente (FLEURY *et al.*, 2000).

A alta e intensa complexidade gerencial aliada a intensa utilização de serviços e grande fluxo de produtos gera custos às empresas que variam entre 1/3 (um terço) e 2/3 (dois terços) do total de custos logísticos (FLEIUSS, 2004). Estes custos podem variar de 4% a 25% do faturamento bruto da empresa e em muitos casos supera o lucro

operacional (RIBEIRO; FERREIRA, 2002). Soares (2012) afirma que este é capaz de absorver entre 33,3% a 66,6% dos custos logísticos totais da empresa. A Tabela 1 a seguir mostra a média dos custos da distribuição física em percentuais de vendas e S/cwt , sendo cwt a unidade de massa que corresponde a 100 libras-peso ou 45,3 kg (BALLOU, 2006).

Tabela 1- Média recente dos custos da distribuição física

Categoria	Porcentagem de vendas	$\$/cwt$
Transporte	3,34%	\$ 26,52
Armazenagem	2,02	18,06
Serviço ao cliente/ processamento de pedidos	0,43	4,58
Administração	0,41	2,79
Custo da manutenção de estoques a 18% ao ano	1,72	22,25
Custo total de distribuição*	7,65%	\$ 67,71

*Os autores deste levantamento alertam que os totais não equivalem à soma das estatísticas individuais devido ao número diferente de dados usados em cada categoria.

Fonte: Ballou (2006, p. 34).

As atividades de transporte no Brasil, responderam por 7,23% do Produto Interno Bruto (PIB) no ano de 2011, atingindo um faturamento de R\$ 227,23 bilhões. Os custos tributários com o transporte representam cerca de 40% do PIB Nacional (ALVES, 2012). Entre 2014 e 2015, o custo subiu, em média, 1,8% (PIANEGONDA, 2016).

As despesas com a logística de transporte variam entre fixos e variáveis, e são influenciados por vários fatores, dentre eles: distância, volume, densidade, facilidade de acondicionamento, facilidade de manuseio, responsabilidade e mercado. Classificam-se como custos fixos aqueles relacionados aos que ocorrem independentemente do deslocamento do veículo, já os custos variáveis ocorrem quando o veículo está em trânsito (ALVES, 2012).

Segundo Bowersox *et al.* (2007) ao se desenvolver um sistema logístico, deve-se obter um equilíbrio delicado entre o custo do transporte e a qualidade do serviço. Em certos casos, o transporte lento e de baixo custo é satisfatório. Em outros a rapidez do transporte é priorizada em detrimento ao seu custo para se alcançar os objetivos operacionais.

Apesar dos altos custos, a logística de transporte apresenta grandes benefícios, dentre eles, a estabilidade de preços, maior competição entre empresas e, a depender do produto e da região, especialização regional da produção e a divisão geográfica do trabalho (GERESCHI, 2012).

Para minimizar os custos e aumentar a efetividade do transporte, deve-se haver um planejamento e gerenciamento de transportes para que, através do aumento da disponibilidade de produtos, redução no tempo de entrega e oferta de bom serviço aos clientes, possa aumentar a lucratividade da empresa e melhorar seu mercado (SILVA, 2013).

O planejamento do sistema de transporte requer uma visão sistêmica e envolve o transporte que melhor se adequa a necessidade da empresa e do cliente, os fluxos nas diversas ligações da rede, o nível de serviço atual, o nível de serviço desejado, as características e os parâmetros das cargas, os equipamentos disponíveis e suas principais características (capacidade, fabricante, etc.) (RIBEIRO; FERREIRA, 2002).

Considerando sistemas de transporte como o conjunto das partes que interagem de modo a atingir um determinado fim, em conformidade com planos ou princípios, os principais elementos que compõem o sistema de transportes, são as vias, os veículos, os terminais e as mercadorias (PEREIRA; LENDZION, 2013).

Airoldi (2014) em seu estudo traz alguns fatores que devem ser considerados para um melhor planejamento, sendo eles:

- Estabelecer o volume do transporte diário, semanal e mensal;

- A mercadoria a ser transportada (matéria-prima)
- Definir o modal de transporte que será utilizado;
- Após a definição do modal, deve-se escolher o tipo de veículo;
- Verificar distâncias a serem percorridas;
- Definir, caso se faça necessário, a implantação de entrepostos e/ou armazéns;
- Definição da percentagem de investimentos e custos em transporte sobre o faturamento da empresa;
- Definir um programa de computador para ajudar no gerenciamento do transporte;
- Verificação e utilização da documentação necessária para o transporte de cargas.

Quanto aos parâmetros de carga, os principais elementos são: “peso e volume, densidade média, dimensão da carga, dimensão do veículo, grau de fragilidade de carga, grau de perecibilidade do produto, estado físico, assimetria e compatibilidade entre cargas diversas” (RIBEIRO, FERREIRA, 2002).

O ambiente de transporte também interfere nas decisões a serem tomadas durante o planejamento da logística, neste processo, os participantes também devem ser levados em consideração, pois exercem influência sobre essa atividade.

Os participantes que estão diretamente envolvidos no processo da logística de transporte, segundo Bowersox *et al.* (2007), são: o embarcador, também designado de consignador, o destinatário, também denominado de consignatário, as transportadoras e agentes, o governo, a Internet e o público.

O embarcador tem a função de escolher uma opção que entregue sua mercadoria no menor custo possível ao cliente, levando em consideração os custos de transporte, de estoque, de instalação, de processamento e de nível de serviço (AIROLDI, 2014).

As transportadoras e agentes procuram maximizar a renda e reduzir os custos associados à prestação de serviços, garantindo a rentabilidade do capital dos investidores. A internet oferece novas e variadas possibilidades de agenciamento de fretes e divulgação, de rastreabilidade em tempo real das mercadorias e facilita os pagamentos através de meios eletrônicos, facilitando o relacionamento entre empresas e clientes. O público demanda os serviços de transporte quando adquirem produtos. O governo tem interesse no setor pela sua importância econômica e pela essencialidade do serviço à população (BALLOU, 2006).

Todo o processo de logística de transporte requer muita responsabilidade e planejamento por parte dos envolvidos, tendo em vista que o setor de transporte vem tendo uma grande evolução operacional, o sucesso das operações de transporte dependem, em especial, do modal de transporte escolhido.

2.2 Transporte Rodoviário

O modo de transporte rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, em detrimento da sua possibilidade de atingir a todos os pontos do território nacional (GUERESCHI, 2012). Esse transporte é feito em estradas, rodovias, ruas e outras vias, pavimentadas ou não, com a intenção de movimentar materiais, pessoas ou animais de um local a outro (BALLOU, 2006).

O Brasil é atualmente um país que concentra grande parte do transporte de mercadorias e passageiros no modal rodoviário. Analisando a evolução histórica, é fácil perceber que a situação apresentada pelo setor de transporte sempre foi um potencializador para o crescimento econômico do país (PNLT, 2007).

A estrutura física apresentada pela malha rodoviária do Brasil (Figura 1) é uma das maiores do mundo no que se refere à extensão e serviços associados, perdendo

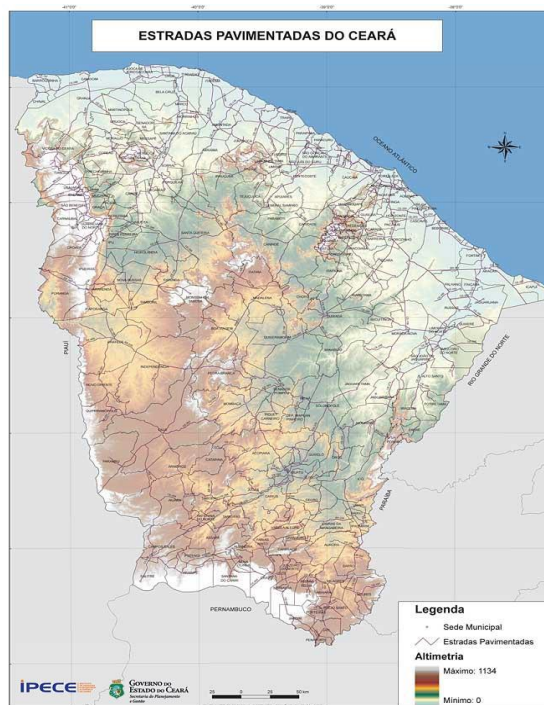
apenas para os Estados Unidos da América (PNLT, 2007). Na Figura 2 pode-se observar a malha rodoviária de estradas pavimentadas do Ceará.

Figura 1 - Mapa Rodoviário Brasileiro



Fonte: Airoidi (2014, p. 41).

Figura 2 - Mapa Rodoviário de Estradas Pavimentadas do Estado do Ceará



Fonte: IPECE ([s.d.]).

A partir da década de 1970, o setor rodoviário brasileiro sofreu intensa expansão e nas décadas seguintes, o governo adotou medidas para melhorar as condições das estradas, entre elas, a privatização. No entanto, apesar das melhorias ocorridas a partir da privatização, estas ainda são incompatíveis com as necessidades das rodovias brasileiras. Em sua pesquisa, Airoidi (2014, p. 38), mostra o estado geral das rodovias,

em que se pode perceber a relação entre as vias de gestão estatal e as terceirizadas (ver Tabela 2).

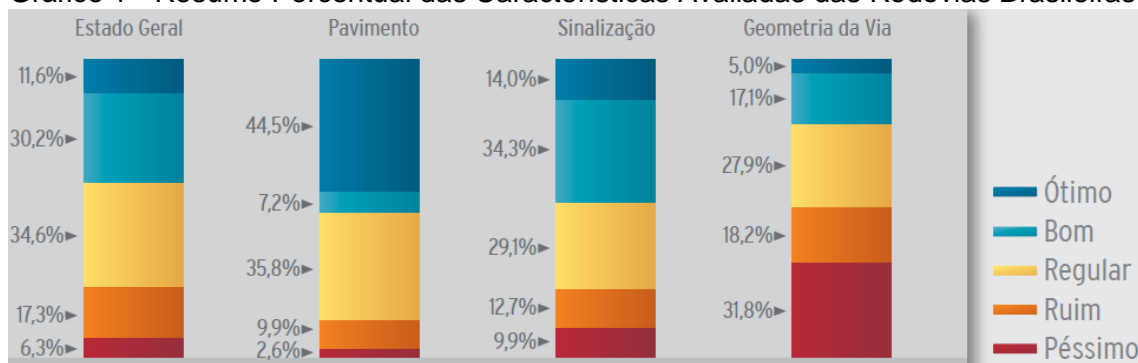
Tabela 2 - Estado geral das rodovias

ESTADO GERAL	GESTÃO ESTATAL		GESTÃO TERCEIRIZADA	
	km	%	km	%
Ótimo	3.723	5,21	5.270	50,20
Bom	10.354	14,49	3.569	33,99
Regular	24.802	34,71	1.261	12,01
Ruim	17.699	24,77	358	3,41
Péssimo	14.869	20,81	40	0,38
TOTAL	71.447	100,00	10.497	100,00

Fonte: Airoidi (2014, p. 37)

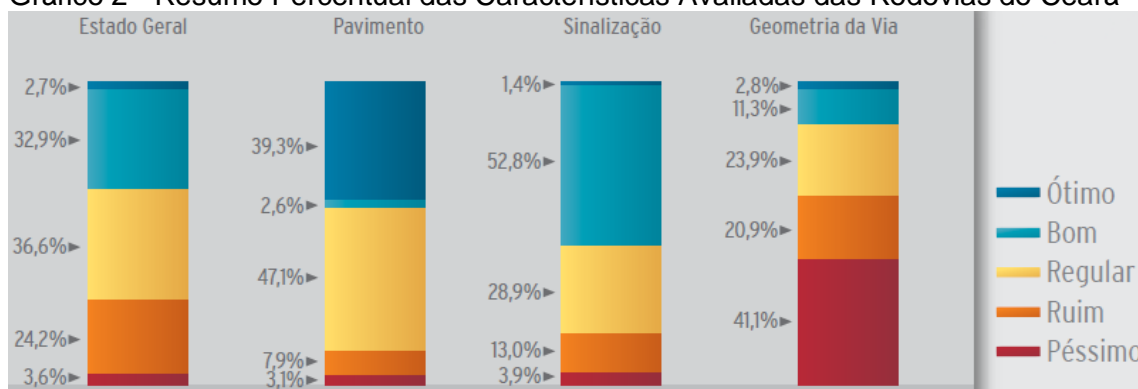
Segundo a Pesquisa da Confederação Nacional de Transporte (CNT) de Rodovias de 2016, como pode-se observar no Gráfico 1, da extensão total analisada no Brasil, 58,2% apresentaram algum tipo de deficiência, seja na pavimentação, na geometria da via ou na sinalização. Desse total, 34,6% encontram-se em estado Regular, 17,3% Ruim e 6,3% Péssimo. E no Gráfico 2, da extensão total analisada no Ceará, 64,4% apresentaram algum tipo de deficiência, seja na pavimentação, na geometria da via ou na sinalização. Desse total, 36,6% encontram-se em estado Regular, 24,2% Ruim e 3,6% Péssimo. Essa situação compromete significativamente o desempenho operacional e a segurança dos usuários, podendo chegar a causar prejuízos econômicos.

Gráfico 1 - Resumo Percentual das Características Avaliadas das Rodovias Brasileiras



Fonte: CNT (2016a, p. 73)

Gráfico 2 - Resumo Percentual das Características Avaliadas das Rodovias do Ceará



Fonte: CNT (2016a, p. 198)

Com base nos Gráficos 1 e 2, é possível perceber que na etapa de planejamento da logística de transporte rodoviário, a segurança de tráfego é um componente muito importante, nesse sentido, alguns fatores devem ser considerados, tais como:

- Ausência ou precariedade de sistemas de pesagem dinâmica;
- Más condições gerais nas sinalizações horizontal e vertical das vias;
- Desaparelhamento das polícias rodoviárias;
- Necessidade de melhorias físicas e operacionais nos trechos de grande incidência de acidentes;
- Necessidade de contenção de invasões, favelizações de área contíguas às grandes rodovias, que elevam o nível de acidentes;
- Necessidade de uma ação policial mais eficaz em trechos com elevada incidência de roubos de cargas.

Segundo Coelho (2010), por conta de vários fatores, em especial as distorções da situação das vias ao longo do país, o frete pago pelo brasileiro é caro, encarecendo todos os produtos que são transportados por via rodoviária. A transferência de rodovias para o setor privado só aumenta o número de pedágios e de tarifas, mas por outro lado, melhora as condições do estado de piso de rodagem, aumenta segurança, dentre outros fatores.

O modal rodoviário possui algumas vantagens como a não necessidade de terminais, flexível de acordo com o serviço a ser realizado e quanto ao deslocamento, rápido no transporte de ponto a ponto, pode atender embarques de urgência, custo menor com embalagens, pode ser manuseado em pequenos lotes, é possível realizar o transporte em quase toda a totalidade geográfica da região, estado ou país, é competitivo para transportes de pequenas e médias distâncias e sua entrega pode ocorrer diretamente ao cliente final, o transporte integrado de “porta a porta” (AIROLDI, 2014; SCANDOLARA, 2010).

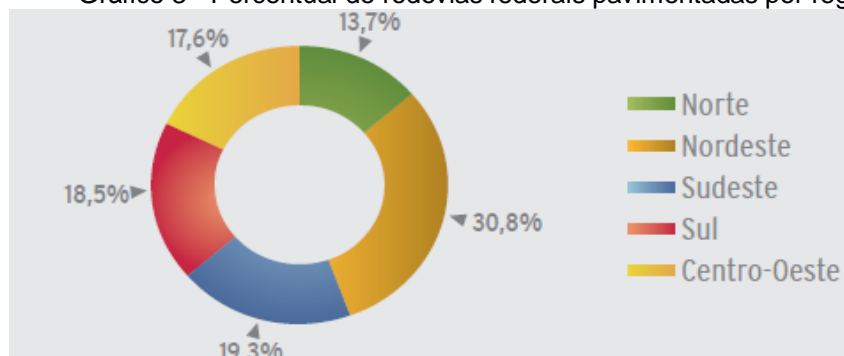
O transporte rodoviário também apresenta desvantagens: grande dependência da infraestrutura para realização do transporte, a carga transportada ser limitada quando comparada a outros modais, sofre grande influência das regulamentações e leis que variam de um estado para outro, é inviável para longas distâncias pelo elevado custo variável, e pode provocar transtornos no trânsito em grandes centros urbanos (AIROLDI, 2014).

No que se refere aos custos, este setor é caracterizado por custos fixos baixos e custos variáveis altos (BOWERSOX *et al.*, 2007). Certas tecnologias têm sido utilizadas pelas empresas a fim de reduzir danos, como rastreamento via satélite e bloqueio remoto de combustível, entretanto, apesar da maior segurança, estes fatores têm aumentado os custos, deixando muitas frotas rodoviárias à margem destas inovações (SOARES, 2012).

2.3 Malha Rodoviária Brasileira

Segundo o Sistema Nacional de Viação, em 2016, a malha rodoviária pavimentada brasileira possuía 211.468 km de extensão, contrapondo-se aos 1.351.979 km de rodovias não pavimentadas. O Nordeste é a região com maior concentração da malha rodoviária federal pavimentada, com 20.015 km de extensão, 30,8% do total nacional (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Percentual de rodovias federais pavimentadas por região



Fonte: CNT (2016a)

As Tabelas 3 e 4 a seguir mostram dados sobre a atual malha brasileira de transportes. Considera-se na Tabela 4 a unidade Tonelada-Quilômetro Útil (TKU).

Tabela 3 – Boletim estatístico rodoviário brasileiro de 2017

BOLETIM ESTATÍSTICO - CNT - FEVEREIRO 2017			
RODOVIÁRIO			
Malha Rodoviária - extensão em Km			
Rodovia	Pavimentada	Não Pavimentada	Total
Federal	64.844,70	11.842,10	76.686,80
Estadual	119.747,00	105.600,60	225.347,60
Municipal	26.826,70	1.234.918,30	1.261.745,00
Rede Planejada	-	-	157.309,30
Total	211.418,40	1.352.361,00	1.721.088,70
Frota de Veículos			
			2.684.227
Caminhão			1.399.298
Reboque			896.354
Semi-reboque			
Malha Rodoviária Concessionada - extensão em Km			
			19.463
Administrada por concessionárias privadas			1.195
Administrada por operadoras Estaduais			

Fonte: CNT, 2017.

Tabela 4 - Boletim estatístico de transporte de cargas brasileiro de 2017

BOLETIM ESTATÍSTICO - CNT - FEVEREIRO 2017		
MOVIMENTAÇÃO ANUAL DE CARGAS		
Matriz do Transporte de Cargas		
Modal	Milhões (TKU)	Participação (%)
Rodoviário	485.625	61,1
Ferrovário	164.809	20,7
Aquaviário	108.000	13,6
Dutoviário	33.300	4,2
Aéreo	3.169	0,4
Total	794.903	100,0
Autônomos		
Rodoviário	447.065	

Fonte: CNT, 2017.

3 Materiais e Métodos

O método de pesquisa selecionado é a pesquisa qualitativa a partir de entrevistas com questões semiestruturadas em profundidade (um único respondente por vez). Essa forma de entrevista qualitativa semiestruturada é um meio-termo entre a entrevista de levantamento fortemente estruturada, em que é feita uma série de questões predeterminadas; e de outro lado, a conversação continuada menos estruturada da observação participante, com ênfase em absorver o conhecimento.

Na entrevista semiestruturada o pesquisador pode utilizar um questionário com questões abertas padronizadas ou roteiro de assuntos. Esse tipo de entrevista para Triviños (1987) é um dos instrumentos mais decisivos de análise para o investigador qualitativo.

O estudo se deu por meio de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo exploratória e também descritiva através de estudo de caso.

Segundo Gil (2008) estudo de caso é definido como um estudo profundo e detalhado de uma ou de poucas unidades, investigando fenômenos e acontecimentos atuais e reais, mostrando clareza entre o contexto e o fenômeno estudado.

3.1 Amostra e coleta de dados

O estudo de caso deste trabalho foi realizado entre o fim de 2016 e início de 2017, por meio de entrevistas com executivos de empresas que atuam na área de transporte de cargas no estado do Ceará. Sendo elas uma transportadora e duas distribuidoras.

Essas entrevistas tiveram o propósito de obter dados primários, que segundo Mattar, Oliveira e Motta (2014), são aqueles que ainda não foram coletados, estando em posse dos pesquisados, e que são levantados na tentativa de alcançar o objetivo geral do estudo em andamento.

A amostra foi do tipo não-probabilística, por conveniência e acessibilidade. Amostragem não probabilística é caracterizada por sua seleção da população que compõe a amostra depender, de forma geral, do julgamento do pesquisador, por na prática não poder ser realizado de outra forma, seja por toda a população não estar disponível para um sorteio aleatório da amostra ou por não haver disponíveis recursos financeiros, materiais e humanos necessários para uma amostragem probabilística.

As entrevistas foram compostas por 21 questões relacionadas à: logística: custos logísticos, planejamento logístico e qualidade do serviço; à logística do transporte: qualidade e agilidade no transporte e frete; à infraestrutura de transporte rodoviário: qualidade das rodovias e as consequências da má conservação viária; além de outros aspectos relevantes para a pesquisa, como a influência da localização geográfica estudada para a empresa.

Do total de 21 questões, 16 foram abertas, houve uma pergunta fechada e quatro usando a Escala do Tipo Likert.

Segundo Lima *et al.* (2012) a Escala de Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica, sendo a escala mais usada em pesquisas de opinião, por sua confiabilidade e simplicidade. Nesta escala, os entrevistados especificam seu grau de concordância ou discordância sobre uma afirmação, atribuindo um número a cada resposta. Seu nome deve-se à Rensis Likert, que em 1932 publicou um relatório explicando seu uso com intuito de mensurar variáveis de natureza abstrata. O Quadro 1 mostra um exemplo desta escala.

Quadro 1 - Exemplo de Escala de Likert

ESTOU SATISFEITO COM O SERVIÇO RECEBIDO:				
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1	2	3	4	5

Fonte: Silva Júnior e Costa (2014, p. 5)

A escala original tinha a proposta de ser aplicada com cinco pontos, mas atualmente existem modelos chamados do Tipo Likert com variações na pontuação, a critério do pesquisador.

Segundo Silva Júnior e Costa (2014), estudos empíricos mostram que a confiabilidade é melhor em escalas cujos itens são medidos com mais de 7 pontos, e diminui quando os itens possuem menos de 5 pontos, permitindo inclusive utilizar um número maior de pontos, como 1 a 10 ou 0 a 10, cujos níveis de conhecimento são mais disseminados em países como o Brasil, onde o sistema de notas na área de educação é dado de 0 a 10.

3.2 Procedimentos para a análise

A análise e tratamento dos dados resultantes das questões abertas das entrevistas foram realizados qualitativamente, a partir do método de análise de conteúdo, e sua exposição se deu através de linguagem discursiva.

A análise de conteúdo foi realizada por meio de leitura comparativa, ordenação, classificação e categorização das respostas dadas pelos entrevistados. Os resultados obtidos foram avaliados em conjunto com os dados levantados na pesquisa bibliográfica, para gerar uma discussão mais abrangente e eficaz.

E a pesquisa descritiva, de natureza qualitativa realizada na questão fechada e nas questões em Escala do Tipo Likert das entrevistas para avaliação qualitativa se deu através de uma abordagem quantitativa.

Para essa análise o método de escala do tipo Likert deu-se de forma a ancorar os níveis extremos de concordância nos limites numéricos (0-discordância total e 10-concordância total) e deixar os demais pontos como níveis intermediários de discordância/concordância, sendo o valor 5 o “ponto neutro”, “indiferente”, “sem opinião”.

A abordagem quantitativa foi realizada a partir da obtenção do Ranking Médio da pontuação atribuída às respostas, relacionando à frequência das respostas dos respondentes que fizeram tal atribuição, além de outras medidas de tendência central (moda e mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão e coeficiente de variação).

Na análise dessa pesquisa, pode-se destacar, para estimar a precisão dos dados levantados, o Coeficiente de Variação de Pearson (CV), que representa o desvio padrão expresso como porcentagem da média. O CV é utilizado para expressar a variabilidade dos dados estatísticos excluindo a influência da ordem de grandeza da variável. Desta forma que, quanto menor for o seu valor, mais homogêneos serão os dados, ou seja, menor será a dispersão em torno da média. Segundo Rigonatto (2017) o CV é considerado baixo (apontando um conjunto de dados bem homogêneos) quando for menor ou igual a 25%. Entretanto, esse padrão varia de acordo com a aplicação.

4 Resultados e Discussões

4.1 Descrição da amostra

As entrevistas foram realizadas em três empresas do ramo de transporte rodoviário de cargas, duas distribuidoras e uma transportadora.

A primeira entrevistada, que para efeitos dessa pesquisa será denominada como distribuidora A, é uma distribuidora de produtos alimentícios e diversos (produtos de limpeza, inseticidas, etc.), e é também fornecedora de equipamentos comerciais e industriais, fundada a mais de 23 anos. Suas atividades são focadas em pequenos atacados, varejo de pequeno, médio e grande porte, hotéis, restaurantes, hospitais, indústrias, lojas de conveniências e outros. Sua matriz se situa em Fortaleza e possui uma filial no Crato, ambas no Ceará, atendendo a todas as cidades do estado. Possui mais de 40 fornecedores, dentre eles indústrias sediadas na região Sul e Sudeste do país, como São Paulo e em alguns estados do Nordeste como Pernambuco e Rio Grande do Norte. A empresa tem uma frota de 70 caminhões furgão, com separação interna para produtos alimentícios e de limpeza e inseticidas, para não haver contato entre eles.

A outra distribuidora, que para essa pesquisa irá ser denominada como distribuidora B, é uma produtora de bananas que possui frota própria para distribuir seus produtos, e que também distribui diversas outras frutas de outros fornecedores. Atua no mercado há 20 anos, sendo a pioneira em bananicultura no Cariri. Atualmente possuem filiais na Bahia (Ponto Novo, Salvador e Feira de Santana); Ceará (Missão Velha, Barbalha e Fortaleza); Maranhão (Cajuapara); Pernambuco (Recife) e Piauí (Teresina); além de unidades de distribuição em Salvador-BA, Feira de Santana-BA, Fortaleza-CE, Barbalha-CE, Recife-PE, Belém-PA e Manaus-AM. A empresa atende a região Nordeste; os estados do Amazonas, Pará e Amapá; e as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. E as cidades de origem dos produtos que distribuem são Ponto Novo, Missão Velha e Cajuapara. No Ceará sua frota é de cerca de 10 carretas e trucks climatizados, devido à carga distribuída ser perecível.

A transportadora é uma empresa prestadora de serviços de transportes, com ênfase no apoio empresarial. Há mais de 17 anos no mercado, atua no transporte de cargas em geral: alimentícios, químicos, a granel, de construção, entre outros. Sua matriz está sediada no Juazeiro do Norte-CE, e possui filiais em Iguatu-CE, Fortaleza-CE e Guarulhos-SP. Atende 71 cidades inseridas no Sertão Central e nas Regiões Metropolitanas do Cariri e de Fortaleza no estado do Ceará, além de 16 cidades do estado de São Paulo. Mas seus serviços são mais requisitados nas cidades de Juazeiro do Norte e São Paulo. Os produtos que transportam são geralmente originados das cidades em que se encontram suas filiais e sede, sendo São Paulo o lugar que se destaca nesse quesito. Sua frota na região do Cariri é de 3 carretas e 4 trucks.

4.2 Análise descritiva dos resultados: Abordagem qualitativa

Os primeiros dados foram coletados na distribuidora A, que apontou que a falta de infraestrutura e qualidade nas rodovias impacta de forma negativa sua empresa, pois danificam as carretas dos fornecedores, podendo até em alguns casos o veículo quebrar devido à má qualidade de certas rodovias, causando atrasos nas entregas.

A respeito da logística do processo de transporte de carga, a distribuidora destacou que se a empresa não funcionar de forma adequada logisticamente resultará em atrasos na entrega, que são necessários bons profissionais no setor logístico da empresa para definir a melhor forma de fazer a montagem das cargas e seu carregamento até a roteirização das entregas. Além de bons profissionais na área de transportes, que conheçam bem as rotas e as rodovias. Todo o planejamento logístico e de transportes é fundamental para os produtos chegarem ao cliente dentro do prazo e em perfeito estado.

Sobre a roteirização das entregas, a distribuidora A mencionou que utilizam o critério de agrupamento de pedidos. E até detalhou algumas de suas rotas:

- Fortaleza (Sede) - Juazeiro - Crato - Caririçu
- Fortaleza (Sede) - Barbalha - Missão Velha - Abaiara - Brejo Santo – Porteiras - Jati - Pena Forte

- Fortaleza (Sede) - Icó – Umari – Baixio – Palmerinha – Aurora – Barros – Milagres - Mauriti

Foi explicado que o caminhão sai da sede em Fortaleza e vai para a primeira cidade, que é a principal cidade daquela rota, e então começam a fazer a partir dali as entregas. Dentro de cada cidade se tem um roteiro de entregas, que é elaborado seguindo uma sequência de bairros e suas adjacências.

De acordo com a distribuidora, a logística de transporte, gera diversos custos durante seus processos, e que esses custos são incluídos no preço do produto.

Na opinião da empresa é que o governo poderia fazer para o valor do frete rodoviário não influenciar tão negativamente o preço final da mercadoria seria criar um imposto único na fonte.

E em relação à logística de transportes, sua opinião a respeito do que a própria empresa poderia fazer para se tornar mais competitiva seria fazer as entregas de forma mais rápida. E sobre o que a empresa faz para diminuir o custo logístico, foi levantado que há toda uma equipe de logística que trabalha sempre para diminuir os custos. E o entrevistado citou ainda que para aumentar a competitividade e diminuir os custos logísticos, eles estão trabalhando para instalar uma filial na cidade de Juazeiro do Norte, devido ser um ponto estratégico, tanto geograficamente por fazer divisa com os estados de Pernambuco e Paraíba, quanto economicamente, por possuir um enorme potencial comercial.

Suas sedes possuem localização privilegiada, se situam nos extremos do estado, circundadas de grandes polos comerciais, permitindo um máximo aproveitamento. Entre os pontos positivos de estar localizada na região do Cariri, pode-se citar a mão de obra, que aqui é mais acessível que nos grandes centros, e possui um nível de qualificação bom, bem preparado; e também possui uma infraestrutura boa. Mas ainda há pontos a melhorar, em relação aos impostos municipais elevados, e as ruas das cidades têm muito a melhorar também, pois possuem muitos buracos, que por vezes impedem os caminhões de passarem para fazer suas entregas. Mas as rodovias do Ceará estão em bom estado de conservação, já foram ruins, mas hoje estão melhores.

A distribuidora A enfatizou que para uma empresa no setor de transporte de cargas rodoviário ter um bom funcionamento e ser competitiva, ela tem que ter um bom planejamento logístico, que sem isso não vai existir possibilidade de haver uma boa entrega. Levantou ainda a problemática que o estado do Ceará é um dos estados com a maior carga tributária nos produtos, que um dos principais motivos do frete ser tão caro no Brasil são os muitos impostos elevados. E que não ocorre muitos casos de acidentes e de roubos de cargas, e nas rotas trafegadas não tem pedágios.

Considerando agora, a entrevista com a distribuidora B, tem-se que na sua visão a baixa qualidade rodoviária influencia sua empresa através de diversos danos mecânicos que ocorrem aos caminhões, se fazendo necessário um maior número de manutenções, gerando um aumento dos custos.

A qualidade e agilidade na entrega são afetadas se não houver o planejamento logístico, ocasionando atrasos em postos fiscais e paradas.

O critério utilizado pela empresa para a elaboração da roteirização das entregas é o peso da carga.

As respostas da distribuidora B entram em concordância com a distribuidora A a respeito do preço do produto, que é afetado pela logística de transporte.

O que o governo poderia fazer para o valor do frete rodoviário não ser visto como vilão no preço final da mercadoria seria aplicar melhor os impostos recolhidos para a melhoria das rodovias.

Quando questionado sobre o que poderia ser feito em relação à logística de transporte para os produtos e a empresa se tornarem mais competitivos, citou que uma redução dos impostos permitiria a melhoria e aumento da frota.

Em relação ao que já foi feito para diminuir o custo logístico, a distribuidora modernizou a frota, e projetou uma melhor roteirização.

A localização nas sedes da empresa no Ceará é estratégica, tanto pela maior produção vir dessa região, quanto por ser central em relação aos estados do Nordeste. Até o momento a distribuidora B não vê nenhum ponto negativo de estar localizada no Ceará.

Por último, buscou-se a visão de uma transportadora, que como as demais entrevistadas, apontou que a má qualidade das rodovias pode causar danos mecânicos aos veículos, e que há uma deficiência na infraestrutura em relação à uma falta de postos de apoio nas rodovias.

Também concordou que o planejamento logístico é fundamental para a agilidade e qualidade na entrega do produto final, que um planejamento ineficiente gera impasses nos postos fiscais.

A roteirização das entregas na transportadora é feita considerando o tipo e peso da mercadoria.

A empresa citou que há um ajuste anual de 2 a 3% no preço do produto, para suprir as necessidades dos custos crescentes em logística de transportes.

Quando questionado sobre quais melhorias por parte do governo ajudariam a diminuir o valor do frete rodoviário, levantou que se os impostos fossem melhor aproveitados na infraestrutura das rodovias, permitiria uma melhor operação, reduzindo custos e diminuindo assim o preço final da mercadoria. O que a transportadora citou está em conformidade com Caixeta-Filho e Martins (2001) no que diz respeito que uma infraestrutura adequada abaixa os custos e reduz os preços do produto.

Para aumentar a competitividade da empresa, a transportadora aponta a necessidade de se fazer um estudo visando atender todas as cidades do estado. E que o alto imposto impossibilita a contratação de novos funcionários.

O principal ponto positivo citado de se estar instalada nesse estado é a localização central para todas as outras regiões, sendo divisa para mais três estados. E também foi comentado não existir nenhum ponto negativo na localização da empresa.

4.3 Análise descritiva dos resultados: abordagem quantitativa

A seguir serão apresentados os resultados referentes às questões apresentadas em escala do tipo Likert (0-discordo totalmente a 10-concordo totalmente). A Tabela 5 apresenta o nível de concordância dos entrevistados a respeito de certos questionamentos.

Tabela 5 - Escala de concordância

Item	Ranking Médio	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Coefficiente de Variação em %	Mediana	Moda
A qualidade das rodovias impacta no desempenho da sua empresa	9,33	0,94	0,101	10,10%	10	10
O planejamento logístico é fundamental para a qualidade e agilidade na entrega do produto final	9,33	0,94	0,101	10,10%	8	10
O preço do produto é afetado pela logística de transporte	10,00	0,00	0,000	0,00%	10	10
A empresa utiliza um método de roteirização das entregas que diminui os custos logísticos	10,00	0,00	0,000	0,00%	10	10

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados da pesquisa (2017)

Analisando a Tabela 5, percebe-se que o grau de concordância possui um alto nível em relação aos questionamentos realizados. Nos dois primeiros questionamentos

o CV é baixo, garantindo uma ótima precisão, com dados homogêneos e estáveis (baixa dispersão dos dados). E o CV é 0 nos dois últimos, mostrando que não houve variabilidade, ou seja, que as respostas das empresas estão em total acordo.

Na Tabela 6 foi avaliado as respostas das três empresas em relação ao estado de conservação da malha rodoviária utilizada por elas, por meio de questão objetiva de múltipla escolha (sendo 1 ruim/péssimo, 2 regular e 3 ótimo/bom).

Tabela 6 - Estado de Conservação da Malha Rodoviária no Ceará

Ranking Médio	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Coefficiente de Variação em %	Ranking de Importância	% de Importância	Mediana	Moda
2,33	0,47	0,2017	20,17%	Regular	(66,67% Regular e 33,33% Ótimo/Bom)	2 - Regular	2 - Regular

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados da pesquisa (2017)

Os resultados obtidos mostram que a malha rodoviária do Ceará, do ponto de vista dos entrevistados é regular, estando em conformidade com o levantado pela CNT (2016a), e observado no Gráfico 2, em que se considerando a extensão total da malha do Ceará, sua maior parte possui alguma deficiência, sendo que Regular é o maior índice percentual em relação ao estado de conservação da malha. E durante as entrevistas, as empresas citaram que a malha rodoviária no Ceará já foi muito ruim, mas que houve melhorias, porém ainda há muito que se investir na sua infraestrutura. O CV de 20,17% < 25% constitui uma boa precisão e homogeneidade dos dados.

Na Tabela 7 têm-se as representações das respostas dos entrevistados a respeito dos itens que elevam os custos logísticos em suas empresas, em escala do tipo Likert, sendo de 0 discordo totalmente a 10 concordo totalmente.

Tabela 7 – Itens relevantes para o aumento dos custos logísticos

Item	Ranking Médio	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Coefficiente de Variação em %	Mediana	Moda
Transporte	10,00	0,00	0,0000	0,00%	10	10
Trâmites Legais	9,67	0,47	0,0488	4,88%	10	9
Estoque	5,67	0,94	0,1664	16,64%	5	5
Armazenagem	6,33	0,94	0,1489	14,89%	7	7
Administração	9,00	0,82	0,0907	9,07%	8	amodal

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados da pesquisa (2017)

Ao analisar a Tabela 7 confirma-se o que foi levantado por Fleury *et al.* (2000) na fundamentação teórica, que o transporte é o fator mais relevante no custo logístico.

Os demais fatores que elevam o custo logístico de acordo com as empresas entrevistadas são os trâmites legais, administração, armazenagem e estoque, nessa ordem de importância. Os valores de CV se mantiveram bem baixos em todos os itens, garantindo uma ótima precisão, com dados homogêneos, sendo na variável transporte igual a 0, ou seja, sem variabilidade, visto que todas os entrevistados concordaram totalmente na sua influência no aumento do custo logístico nas suas empresas.

A Tabela 8 é referente à quais itens garantem a qualidade do serviço oferecido pela empresa usando a escala do tipo Likert de 0 a 10.

Tabela 8 - Escala de concordância quanto aos itens que garantem a qualidade do serviço

Item	Ranking Médio	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Coefficiente de Variação em %	Mediana	Moda
Confiabilidade de entrega	10	0	0	0%	10	10
Responsividade	10	0	0	0%	10	10
Segurança	10	0	0	0%	10	10
Empatia com o cliente	10	0	0	0%	10	10
Tangíveis (integridade do produto)	10	0	0	0%	10	10
Qualidade do produto	7	2,83	0,4043	40,43%	9	9
Preço	7	0,82	0,1171	11,71%	7	amodal
Fatores pessoais	0	0	0	0%	0	0

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados da pesquisa (2017)

Percebe-se que pelo $CV=0$ que todas as empresas concordaram totalmente que a confiabilidade de entrega, a responsividade, a segurança, empatia com o cliente e a integridade do produto são fatores que garantem a qualidade do serviço prestado por eles. Todos discordaram totalmente ($CV=0$) que algum fator pessoal possa influir nessa qualidade. Concordaram parcialmente que o preço tem certa influência, com um CV baixo, ocorrendo uma ótima precisão. E houve uma certa controvérsia a respeito da qualidade do produto, com um alto valor de CV, mostrando a heterogeneidade dos dados, e isso se deu pelo baixo valor na escala de Likert selecionado pela transportadora (3) em relação as distribuidoras (9), isso pode ser explicado pois as distribuidoras também são responsáveis pelas vendas dos produtos, enquanto as transportadoras são apenas responsáveis por seu transporte, não sendo responsáveis pela qualidade prévia do produto.

A Tabela 9 trata dos principais problemas enfrentados pelas empresas entrevistadas em relação à logística de transporte, utilizando a escala do tipo Likert de 0 a 10.

Tabela 9 - Ranking Médio dos problemas enfrentados em relação à logística de transporte, por grau de concordância (escala do tipo Likert)

Item	Ranking Médio	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Coefficiente de Variação em %	Mediana	Moda
Origem da mercadoria	7,67	2,62	0,3416	34,16%	9	amodal
Preço da mercadoria	9,67	0,47	0,0486	4,86%	10	10
Frete	10	0	0,0000	0,00%	10	10
Condições da rodovia	9	1,41	0,1567	15,67%	10	10
Impostos	10	0	0,0000	0,00%	10	10
Armazenamento dos produtos	6,67	2,36	0,3538	35,38%	5	5
Modal de transporte selecionado	6,67	0,47	0,0705	7,05%	7	7
Destino das mercadorias	8,33	0,47	0,0564	5,64%	9	8
Pedágios	7,33	3,77	0,5143	51,43%	10	10
Número alto de acidentes e roubos de cargas	7,67	2,62	0,3416	34,16%	9	amodal
Falta de planejamento logístico	3,67	4,5	1,2262	122,62%	1	amodal
Roteirização	4,67	2,49	0,5332	53,32%	4	amodal

A partir da Tabela 9 pode-se perceber que de acordo com as empresas analisadas, os problemas com os quais elas concordaram totalmente, e de forma unânime (CV=0), que afetam a logística de transporte das empresas são os impostos e o frete. Os outros itens de grande concordância foram o preço da mercadoria, as condições da rodovia e o destino da mercadoria, respectivamente, todos com baixo CV, e alta precisão. Os resultados para o item condições da rodovia corroboram com o que levantou Airoidi (2014) sobre a grande dependência da infraestrutura para realização do transporte rodoviário. Os itens em que ainda houve concordância, mais de forma parcial, foram o número alto de acidentes e de roubo de cargas, origem da mercadoria, pedágios, modal de transporte selecionado e armazenamento dos produtos, respectivamente, considerando suas médias. Os valores de CV para a o número alto de acidentes e de roubo de cargas, origem da mercadoria e armazenamento dos produtos são altos, havendo uma precisão regular até o momento. O CV do item pedágios foi muito alto, ocorrendo alta dispersão de dados em decorrência de uma das distribuidoras entrevistadas ter menor amplitude de área de atuação, atendendo apenas o estado do Ceará, de forma a não ser afetada pelos pedágios em relação às outras entrevistadas que atuam em vários estados. O CV no modal de transporte selecionado foi bem baixo, garantindo ótima precisão e baixa dispersão dos dados nesse item. Os fatores em que houve discordância sobre ser um problema na logística de transporte enfrentado pela empresa foram a roteirização e a falta de planejamento logístico, e isso provavelmente se dá por ser dois fatores em que os setores logísticos das empresas focam a sua atenção, e são fatores que estão sob sua responsabilidade, o que não acontece com os impostos e condições da rodovia, por exemplo, que dependem do governo; porém nessas duas variáveis houve uma variabilidade de dados muito alta (CV muito alto), sendo inclusive que no item falta de planejamento logístico o desvio padrão é maior do que a média (CV% > 100%), de forma que não houve precisão nesses dois tópicos, devido a divergência das respostas entre os entrevistados.

Os pontos mais citados pelas empresas nesse estudo de caso, e tidos como mais relevantes em seus pontos de vista, são o planejamento logístico em geral e para a melhoria da logística de transporte rodoviário de cargas, seria uma melhor destinação dos impostos, maior investimento na infraestrutura de transportes e diminuição da carga tributária. Essas ações diminuiriam o custo logístico, acarretando num preço de frete menor e menor custo final do produto, que possibilitaria uma maior competitividade e desenvolvimento econômico, além de aumentar o poder de compra da população permitindo também o desenvolvimento social.

Esses resultados podem ser confirmados pela literatura apresentada por Silva (2013), que diz que um bom planejamento e um bom gerenciamento de transportes minimiza custos e aumenta a eficiência do transporte e a lucratividade da empresa, e por Caixeta-Filho e Martins (2001) que confirma que uma infraestrutura adequada reduz os custos das mercadorias. E ainda por Ballou (2006) que afirma que os custos variáveis rodoviários são elevados porque os custos de construção e manutenção das rodovias são cobrados dos usuários na forma de impostos, pedágios e taxas.

5 Considerações finais

Com a atual crise econômica que o Brasil está enfrentando, será necessário para sua recuperação uma maior eficiência na infraestrutura de transporte, em especial um maior nível de qualidade das rodovias, recuperando e expandindo a malha rodoviária. Além de um maior esforço das empresas prestadoras de serviço de transporte para um planejamento logístico eficiente e eficaz. Tudo isso é essencial para o crescimento econômico e social e diminuição dos custos logísticos.

Por meio dessa pesquisa foi possível verificar a importância da logística no transporte rodoviário de produtos e quais os principais problemas enfrentados por uma transportadora e duas distribuidoras do Ceará. De acordo com os entrevistados, pôde-

se destacar a necessidade de melhoria na política brasileira tributária, além de investimentos no setor de infraestrutura, gerando assim redução dos custos logísticos.

Esse trabalho possui limitações inerentes a qualquer estudo de caso, uma vez que um estudo em profundidade de uma realidade específica dificulta extensa generalização, porém essa especificidade também é vantajosa, permitindo mostrar exemplos específicos, e sua perspectiva sobre certos acontecimentos e situações.

O presente estudo é uma fonte de informação para o meio acadêmico e para a sociedade em geral sobre empresas prestadoras de serviço de transporte de carga no estado do Ceará. A partir dele diversos outros trabalhos podem surgir, ampliando a amostra, mudando a região analisada, ou mudando o método de pesquisa, de forma garantir mais material sobre o assunto sobre diferentes perspectivas, dispondo assim ferramentas para uso futuro com a finalidade de promover o desenvolvimento do setor no Ceará e no Brasil como um todo. Uma forma de trabalho futuro sugerido seria realizar uma pesquisa quantitativa, utilizando uma amostra probabilística, e restringindo a região estudada, sobre os desafios da logística no transporte rodoviários de carga.

Referências

- AIROLDI, G.F. **A utilização do transporte multimodal como meio de reduzir custos logísticos**: estudo de caso em uma empresa alimentícia. 78f. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Engenharia de Produção]. Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, São Paulo, 2014.
- ALVES, L.C. **Análise dos impactos da reforma tributária sobre os custos do setor de transporte no Brasil**. 137f. 2012. Dissertação [Mestrado em Engenharia de Transportes]. Instituto Militar de Engenharia – IME, Rio de Janeiro, 2012.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.
- BOWERSOX, Donald J. 1932-; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 2007. 442 p.
- CAIXETA-FILHO, José Vicente.; MARTINS, Ricardo Silveira. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. 296 p.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e operação**. Ed. Pearson, São Paulo 2004.
- COELHO, Ludmar Rodrigues. **Infraestrutura das rodovias no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/infra-estrutura-das-rodovias-no-brasil/>>. Acesso em: 29 jun. 2017.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Pesquisa CNT de Rodovias 2016**: relatório gerencial. – 20.ed. – Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2016a.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Anuário CNT 2016 do Transporte**. Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2016b.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Boletim Estatístico de Fevereiro de 2017**. Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2017.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Plano CNT de Transporte e Logística 2014**. Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2014. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/plano-cnt-transporte-logistica>>. Acesso em: 1º ago. 2016.
- COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. CSCMP. **Supply Chain Management Definitions**. 2012. <www.cscmp.org>
- DOMINGUES, E. P.; OLIVEIRA, H. C.; VIANA, F. D. F. Investimentos em infra-estrutura no Nordeste: projeções de impacto e perspectivas de desenvolvimento. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 5., 2007, Recife. **Anais...** Recife, 2007.

- FERRAZ, Antonio Clóvis Coca Pinto; ESPINOSA TORRES, Isaac Guillermo. **Transporte público urbano**. 2. ed. ampl. a atual. São Carlos, SP: RiMa, 2004. xviii, 410 p.
- FERREIRA, A.B.H. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988, p. 214.
- FLEIUSS, A.H. **A logística no transporte internacional de carga**. 69f. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso [Especialização em Logística Empresarial]. Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2004.
- FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. 372 p.
- GALLO, I.A. **O papel da Logística na Globalização**. Disponível em: <www.guialog.com.br>. Acesso em: 28 junho de 2017.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GUERESCHI, J.S. **Logística de Transporte: a importância dos custos logísticos** AJM Transporte LTDA – LINS-SP. 73p. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Administração]. Centro Universitário Católico Salesiano – UNISALISIANO, Lins, São Paulo, 2012.
- HIJJAR, M.F. **Preço do frete rodoviário no Brasil**. 2007. Centro de Estudos em Logística CEL/Coppead. Disponível em: <http://www.guiadotrc.com.br/tabelasdefrete/artigos/Pre%C3%A7os_de_Frete_Rodovi%C3%A1rio.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 16 mai. 2017.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Ceará em Números**. 2015. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2015/territorial/index.htm>. Acesso em: 10 mai. 2017.
- LIMA, L.C.; JUNIOR G.S.; MENDES, P. B.; MUNHOZ, J.A. A satisfação do manutentor na área industrial: o caso em uma indústria frigorífica. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Paraná, vol. 6, no. 2, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/viewFile/901/860>>. Acesso em: 08 jul 2017.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6.ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005. 315p.
- MARTINS, R. S. Estudo da formação do frete rodoviário e potencial de conflitos em negociações em cadeias do agronegócio brasileiro. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, MG, v. 10, n. 1, p.73-87, 2008.
- MATTAR, Fauze Najib; OLIVEIRA, Bráulio Alexandre C de; MOTTA, Sérgio Luis Stirbolov. **Pesquisa de Marketing: Metodologia, planejamento, execução e análise**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Campus, 2014. v. 1. 482 p.
- NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 3. ed. rev. atual. e ampl. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, Campus, 2007. 400p.
- OLIVEIRA, G.M.; CERVILA, A.S. **Logística: uso, tipos de modais e a importância da logística para a região de Franca**. Fórum de Administração, v.3, n.1, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/forumadm/article/view/660>>. Acesso em: 30 junho 2017.
- PEREIRA, M.A.; LENDZION, E. **Apostila de Sistemas de Transportes**. TT056 Sistemas de Transportes. Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Departamento de Transportes, 2013.
- PIANEGONDA, N. **Cresce custo logístico no Brasil**. CNT. Confederação Nacional do Transporte, 2016. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Imprensa/noticia/cresce-custo-logistico-no-brasil-cnt>>. Acesso em 29 junho 2017.

- PNLT, **Plano Nacional de Logística e Transporte. Relatório**, v. 1 Base de dados, Tomo 2, Levantamento de Dados, Parte 3, Modais de transporte. Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes (DNIT), p. 01 – 122, abril, 2007.
- PRADO, L.A.F.; BRANDALIZE, A. **Administração de transporte: o grande diferencial logístico**. Revista Ciências Empresariais, v.2, n.3, ago – dez, 2008.
- PUC-RIO, **A Logística, a Distribuição e o Transporte de Carga**. [s.d]. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/9451/9451_3.PDF>. Acesso em: 28 junho 2017.
- ROSA, Adriano Carlos. **Gestão do transporte na logística de distribuição física: uma análise da minimização do custo operacional**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Taubaté/SP, 2007.
- RIGONATTO, Marcelo. Coeficiente de variação. **Brasil Escola**. Disponível em <<http://brasilescuela.uol.com.br/matematica/coeficiente-variacao.htm>>. Acesso em 10 jul. 2017.
- 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 - ENEGEP, Curitiba, PR, 23 a 25 de Outubro de 2002.
- SCANDOLARA, N. L. **Logística como Suporte de um Modelo de Transporte para Laminados de Madeira**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. UTPF, Ponta Grossa/PA, 2010.
- SCHROEDER, Élcio Mário; CASTRO, José Carlos de. **Transporte Rodoviário de Carga: Situação Atual e Perspectivas**. 1996. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/carga.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- SILVA, A.R.C. **Tipos de Transporte**. Curso técnico em logística. Ministério da Educação, Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), 2013.
- SILVA JR., S. D.; COSTA, F. J. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas Likert e phrase completion. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 17., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=1012>. Acesso em: 08 jul. 2017
- SOARES, M.P. **Gestão de Transportes: LKW Walter Internacionale Transportorganisation AG**. 67f. 2012. Relatório [Mestrado em Gestão], Universidade de Coimbra, Portugal, 2012.
- TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. 175p.

SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE DESCARREGAMENTO DE UMA TRANSPORTADORA

Pedro Sergio Galvão - Fatec Bebedouro - p.s.galvao@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar todo o fluxo de movimentação de produtos da Transportadora Delta, que vai desde a chegada do produto até a expedição. Ao se utilizar o software Arena, foi constatado uma melhoria com a implantação de um equipamento de movimentação - esteira. Para isto foram feitos dois estudos comparativos, em primeiro momento o estudo atual das atividades de *cross docking* - processo de recebimento e descarregamento dos produtos até o ponto de expedição, onde é efetuado o seu carregamento para entrega dos mesmos aos clientes finais, com mínimo de atraso possível; e em segundo momento foi realizada a mesma atividade, no entanto com a esteira. Ambos os estudos formaram relatórios dos resultados, a serem considerados relevantes ao trabalho – Filas e Utilização de Recursos, comprovando assim a decisão da implementação da esteira, tornando a atividade mais eficiente, com redução de manuseio de materiais e custo de mão-de-obra, e mantendo o nível de atendimento ao cliente. Conclui-se que o Arena, uma ferramenta estratégica, auxilia as empresas a tomarem decisões importantes na otimização de seus processos.

Palavras chave: *Cross Docking*; Sistema de Distribuição; Arena.

SIMULATION OF THE DISCHARGE PROCESS OF A CARRIER

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the entire flow of products of the Transportadora Delta, from the arrival of the product to the shipment. When using the Arena software, an improvement was observed with the implementation of a handling equipment - treadmill. For this, two comparative studies were carried out, firstly the current study of cross docking activities - the process of receiving and unloading the products to the point of issue, where they are loaded for delivery to final customers, with a minimum of possible delay; and secondly was carried out the same activity, however with the treadmill. Both studies formed reports of the results to be considered relevant to the work - Queue and Utilization of Resources, thus confirming the decision to implement the treadmill, making the activity more efficient, with reduced material handling and labor cost, and maintaining the level of customer service. It is concluded that Arena, a strategic tool, helps companies to make important decisions in the optimization of their processes.

Key words: *Cross Docking, distribution system, Arena.*

1 Introdução

“Dispersos em sua imensidão territorial, o Brasil apresenta numerosos polos de produção e consumo o que gera uma gigantesca de movimentação de mercadorias. Transporte rodoviário é o principal meio de movimentação de cargas” do país (LUZ, 2016, p. 1).

Segundo Luz (2016) distribuição tem recebido a especial atenção nos últimos anos e é conhecida como um processo de suprema importância por parte das empresas privadas e públicas devido aos altos custos nela envolvida e às oportunidades existentes para a redução dos custos.

Distribuir é uma função dinâmica e bastante diversa, variando de produto para produto, de empresa para empresa. Dessa forma, a distribuição precisa ser extremamente flexível para enfrentar as diversas demandas e restrições que lhe são impostas, sejam elas físicas ou legais.

A vantagem competitiva de uma empresa pode estar na forma de distribuir, na maneira com que faz o produto chegar rapidamente à gôndola, na qualidade do seu transporte e na eficiência de entrega de um material a um fabricante. A gestão da distribuição vai muito além de simplesmente movimentar um produto de um ponto a outro: é uma atividade essencial no serviço, custo e qualidade, almejados por consumidores e clientes. (BERTAGLIA, 2009)

Um exemplo é a Transportadora Delta¹ que presta serviços com transportes e distribuição de produtos secos e fracionados para as grandes e pequenas empresas do Brasil. O que justifica o seu diferencial, em um mercado tão acirrado, é a existência de algumas variações nos tipos de qualidades dos equipamentos, controles operacionais e principalmente nos níveis gerenciais.

Uma transportadora de mercadorias fracionadas pode ser dividida nas seguintes seções: recepção, setor operacional, comercial, administrativo e gerencial.

Baseado nesta contextualização, o foco deste trabalho é analisar o fluxo dos processos de movimentação de produtos, por meio de ferramentas de simulação, da Transportadora Delta, visando se o processo é considerável (m) ou precisa de melhorias.

O objetivo deste trabalho é analisar todo o fluxo de movimentação de produtos da Transportadora Delta, que vai desde a chegada do produto até a expedição. Esta análise consiste em coletar os tempos e movimentos, proposto por Taylor, de cada processo da transportadora e por meio da ferramenta de simulação – ARENA, chegar o resultado de todo o fluxo.

2 Embasamento teórico

Segundo Bertaglia (2016), a cadeia de abastecimento apresenta um conjunto de processos exigidos para obtenção de produtos com objetivos de agregar-lhes valor, de modo que atenda às necessidades dos clientes, além de disponibilizar os produtos no tempo e lugar certo.

Desta maneira a logística/ cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor. Uma vez que as fontes de matérias-primas, fábrica e pontos de vendas em geral não tem a mesma localização e canal representa uma sequência de etapas de produção, as atividades logísticas podem ser repetidas várias vezes até um produto chegar ao mercado. (BALLOU 2006, p. 29).

Para Ballou (2006) os componentes de um sistema logístico típicos são: serviços ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio/movimentação de materiais, processamento de pedidos, tráfego e transporte, e armazenagem e estocagem, dentre outras.

Segundo Bertaglia (2009), a atividade de distribuição está relacionada à movimentação física dos materiais, geralmente são associadas ao transporte de um fornecedor para um cliente. Essas atividades estão envolvidas a um processo externo e interno, e são acompanhados através de documentos legais. Esses processos podem ser divididos em funções mais objetivas, tais como: recebimento, armazenagem, controle de estoque, gestão de frotas e fretes, separação de materiais, cargas de veículos, transportes, devolução de produtos, entre outras

A distribuição física consiste basicamente em três elementos globais: recebimento, armazenagem e expedição:

- O processo de recebimento inicia quando o veículo recebe autorização para descarregar um produto/material requerido ao armazém ou centro de

distribuição. Nesse caso o produto é contado ou pesado, e o resultado é comparado com o documento, geralmente nota fiscal.

- Caso os itens recebidos estejam corretos, ou seja, de acordo com a nota fiscal, os itens são alocados em locais específicos no armazém ou no centro de distribuição, normalmente são estocados em prateleiras, estantes, tanques, estrados ou até mesmo acondicionados no solo, muitas vezes sobre protetores de umidade.
- O processo de expedição ou despacho fundamenta-se as atividades de separação os itens estocados em um armazém, dentro dessa mesma operação, atividades detalhadas, como carregar e pesar veículo, são consideradas. (BERTAGLIA, 2009)

3 Processo *cross docking* de uma transportadora

3.1 Fundação e Início das Atividades

A história da transportadora início no Brasil no ano de 1982, quando o titular da empresa que se desligou, trabalhou como vendedor de passagens e no dia 20 de janeiro, na mesma rodoviária da cidade de Ribeirão Preto SP, inicia seu novo trabalho como entregador de mercadorias com uma Kombi modelo 1971 representando uma transportadora de grande porte. O veículo era utilizado para pegar as mercadorias que chegavam de ônibus na rodoviária de Ribeirão Preto e serem distribuídos na própria cidade.

No ano de 1986, a empresa que trabalhava começou a ampliar o atendimento em regiões mais distantes da cidade de Ribeirão Preto. Por volta do ano de 1990 a quantidade de encomendas cresce consideravelmente, e com o crescimento da movimentação de encomendas a empresa muda-se do box da rodoviária para um prédio maior, localizado no bairro Vila Virgínia, em Ribeirão Preto.

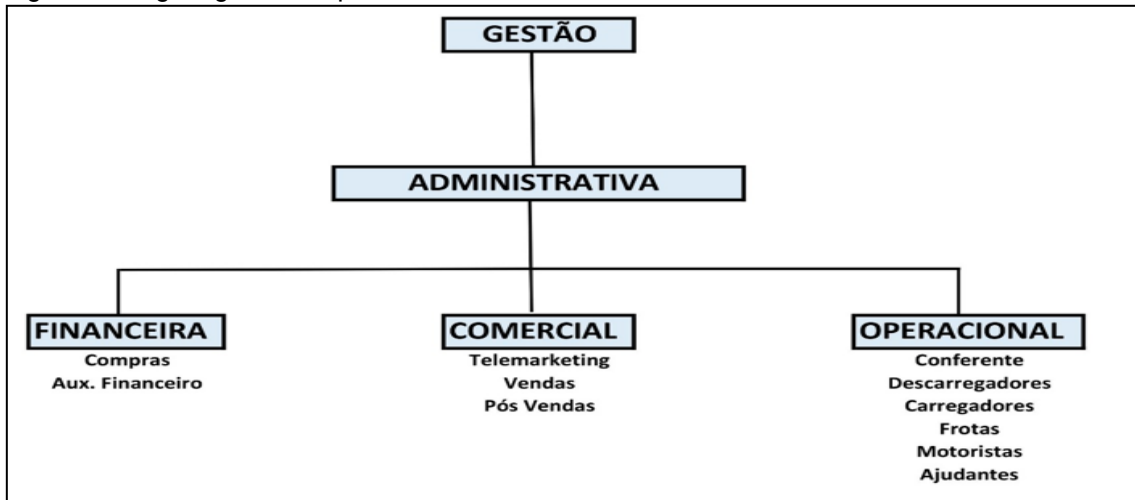
Já com grande atuação no mercado, a empresa começou a abrir unidades terceirizadas nas cidades vizinhas a Ribeirão Preto, com isso houve a oportunidade da abertura da representação da empresa na cidade de Bebedouro SP, onde a empresa Delta Transportes iniciou suas atividades em Bebedouro no dia 01 de setembro de 1990, buscando as mercadorias na cidade de Ribeirão e entregando os produtos na cidade de Bebedouro e região. Após um ano de representação a empresa adquiriu seu primeiro caminhão, sendo um veículo de cargas toco 1113 vermelho modelo 1973, com o passar dos anos a empresa continuou a crescer e adquiriu mais veículos de entregas se firmando no mercado na região de Bebedouro.

A empresa Delta Transportes mantém suas atividades até os dias de hoje representando uma empresa de transportes rodoviários de grande porte em suas entregas e coletas de mercadorias.

A transportadora fica na cidade de Bebedouro e efetua as entregas de vários estados, onde recebe os produtos de sua parceira que atende os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Goiás, Acre, Rondônia, Mato Grosso, e Mato Grosso do Sul. A empresa trabalha com 100% de *cross docking* em seus processos operacionais. Segundo o gestor da empresa, a transportadora tem em seu quadro de colaboradores dez empregados, sendo dois colaboradores na área administrativa, dois funcionários na área comercial, e seis pessoas no setor operacional, onde quatro colaboradores utilizam carrinhos de mãos para descarregarem o veículo, retirando as mercadorias de dentro do caminhão e levando até o ponto de expedição, a empresa também disponibiliza de um funcionário que efetua o carregamento dos carrinhos e de uma pessoa para a conferência.

3.2 Organograma

Figura 1 - Organograma Empresa Delta



3.3 Atividades Desenvolvidas

O Centro de Distribuição disponibiliza o processo de prestação de serviços, com os transportes de mercadorias nas transportadoras de grande porte no Brasil são muito semelhantes do ponto de vista dos processos, porém existem algumas variações nos tipos de qualidades dos equipamentos, controles operacionais e principalmente nos níveis gerenciais. A transportadora de mercadorias fracionadas está dividida nas seguintes seções: recepção, área comercial, setor administrativo e gerencial, e setor operacional onde é o foco de nosso estudo de caso.

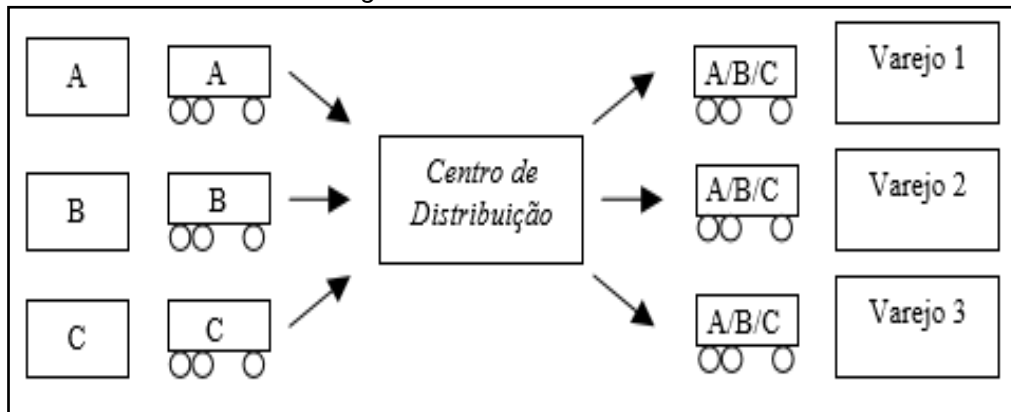
3.4 Cross Docking

Segundo Apte (2000), com a busca constante por melhorias nas operações de manufatura, as empresas passaram a ter outro foco, deixaram de priorizar as atividades de produção e passou a dar mais importância nas operações de logística e distribuição. Desta forma, as empresas buscam a redução dos estoques e aumentar as frequências de entregas, isto é justificado pelo fato de que a redução dos estoques acarreta a redução das atividades de *picking*.

Com esta mentalidade e com objetivo de redução de custos, surge a distribuição *cross docking*, onde empresas que utiliza este sistema não realizam as atividades de armazenagem e *picking*, isto porque as cargas recebidas dos diversos fornecedores são imediatamente organizadas para serem expedidas.

As empresas que operam com o *cross docking* recebem os caminhões de grande capacidade de cargas como carretas ou *trucks* com mercadorias de diversos fornecedores, e realizam no setor operacional o transbordo das cargas, sendo o descarregamento e o processo de separação conforme os pedidos dos clientes. Após o descarregamento das mercadorias do veículo com maior capacidade, as mercadorias são movimentadas e combinadas para serem carregadas em veículos menores, partindo para a distribuição aos clientes finais.

Figura 2 - Modelo de Cross Docking



Também chamada de *flow through*, o *cross docking* permite a redução dos custos de estocagem e *picking*, segundo Schaffer (1998), pois o foco seria somente na administração do fluxo de mercadorias, e não na armazenagem das cargas. Com a busca da redução dos custos de movimentação e armazenagem, o *cross docking* trabalha com pedidos de menores quantidades, com entregas mais frequentes, sempre mantendo o nível de serviço ao cliente. Tal atividade tem suas vantagens, como por exemplo: Redução de custos; Redução da área física necessária; Aumento da *shelf-life*.

3.5 Ferramenta de Simulação

Afim de otimizar a distribuição há no mercado várias ferramentas e estratégias para melhorar as atividades de *cross docking*, como a aplicação de Métodos de Simulação. As empresas que possuem atividades logística, procuram criar métodos mais precisos para auxiliar nas tomadas de decisões, através dos resultados gerados (PARAGON, 2005).

O método de gerenciamento de simulação quer dizer que é a análise de informações para entender algum cenário ou momento. A partir dos estudos de ferramentas de simulação pode-se encontrar possíveis fatores que passam despercebidos, nas atividades cotidianas. Com as informações geradas pela simulação, tornara mais fácil perceber possíveis qualidades do processo em um cenário hipotético em diferentes casos, demonstrando assim se o processo será mais produtivo ou não. Algumas vantagens é: Melhorar a visibilidade de um sistema ou da mudança de um processo; Explorar oportunidades para novos procedimentos e métodos sem precisar parar a operação atual; Diagnosticar e resolver problemas; Reduzir ou eliminar gargalos; Reduzir custos operacionais; Melhorar a previsão financeira; Reduzir o tempo de entrega; Administrar melhores níveis de inventário, equipamentos, maquinários, etc; Aumentar o lucro através de operações melhoradas.

Para realizar um modelo de simulação primeiramente precisa-se de uma razão ao objetivo e os critérios a serem estudados. A simulação pode apresentar medidas de desempenho, como tempo de processo de uma atividade, quantidade produzidas, dentre outras.

3.6 Arena

O Arena é uma poderosa ferramenta (software) estatístico, pertencendo a Rockwell Software. Utilizada para realizar simulações e modelagem dos processos, de modo lógico e dinâmico, assim de maneira interativa é possível determinar gargalos, melhores condições de operação, visualizar tamanhos de filas, ocupações de recursos e verificar qual é o comportamento do sistema.

Fioroni (2007) minuciosa as etapas do funcionamento do Arena: o usuário descreve, na estruturação do modelo, todos os recursos, com as regras de comportamento. Ao iniciar a simulação, as entidades percorrem todo o modelo, conforme as regras de comportamento de cada etapa. O Arena disponibiliza os *templates*, que é uma coleção de ferramenta de modelagem, que permitem ao usuário, descrever o comportamento do processo em análise, sem a necessidade de programação.

O *software* disponibiliza, também o *Input Analyser*, que auxilia para determinar as curvas de comportamento e prevê os intervalos de tempo do processo. Tal ferramenta fornece uma expressão matemática que descreve o comportamento dos dados apresentados, utilizada para modelar o modelo no ambiente gráfico do Arena 10.0.

4 Estudo de caso – aplicação da ferramenta arena no processo de descarregamento.

4.1 Apresentação do Estudo

Como estudo de caso foi feito a análise do processo de descarregamento de carga na empresa Delta, com a aplicação da ferramenta Arena, no intuito de melhorias no processo.

O estudo consiste em duas etapas, referente a quantidade de itens movimentados:

- 1ª Etapa – Processo Real:

Coleta de tempo de todas as atividades envolvidas no processo: Separação; Descarregamento; Conferencia; Expedição e Pesquisa, além dos processos de decisão.

O desenvolvimento do fluxograma no software Arena.

Aplicação dos tempos coletados no Input Analyser, para geração da fórmula que melhor representa os tempos de cada processo.

Possibilitando gerar os relatórios, para a conclusão do processo.

- 2ª Etapa – Processo de Melhoria Proposto:

Com as informações geradas pelo relatório do Arena, foi possível achar o gargalo do processo. Para melhoria foi decidido colocar uma esteira para tornar a atividade de descarga mais ágil.

Baseadas em informações coletadas, de uma empresa da mesma atividade, em relação ao tempo de percurso na esteira, foi possível acrescentar tal ferramenta no fluxograma no Arena, gerando outro resultado.

4.2 Primeira Etapa – Processo Real

4.2.1 Identificação das Etapas e coletas de tempos:

As etapas envolvidas, com seus respectivos tempos (segundos), são:

Figura 3 Tabela de Tempos – Processo Real

Separação	Descarregador 01	Descarregador 02	Descarregador 03	Descarregador 04	Conferente
28	79	90	82	88	1191
25	85	88	88	90	920
44	79	85	83	89	1033
36	86	83	89	84	844
30	80	89	87	86	899
25	84	87	82	90	818
39	82	84	84	88	787
30	86	89	89	90	994
44	87	88	84	87	1154
28	86	86	88	88	761
43	87	84	84	86	1190
44	83	89	89	88	1081
43	83	89	87	87	792
45	82	88	88	86	845
34	84	84	86	85	1137
31	86	88	83	84	1142
41	87	86	85	88	1150
33	82	89	86	88	1059
29	86	84	82	90	1005
30	86	90	83	85	1085
38	88	85	84	86	751
42	86	84	86	89	934
37	82	87	84	84	818
44	88	85	85	87	879
41	88	87	82	84	1095
41	83	85	87	88	1162
46	82	83	82	90	740
46	82	86	82	85	1061
24	81	89	85	85	917
46	83	85	88	87	874

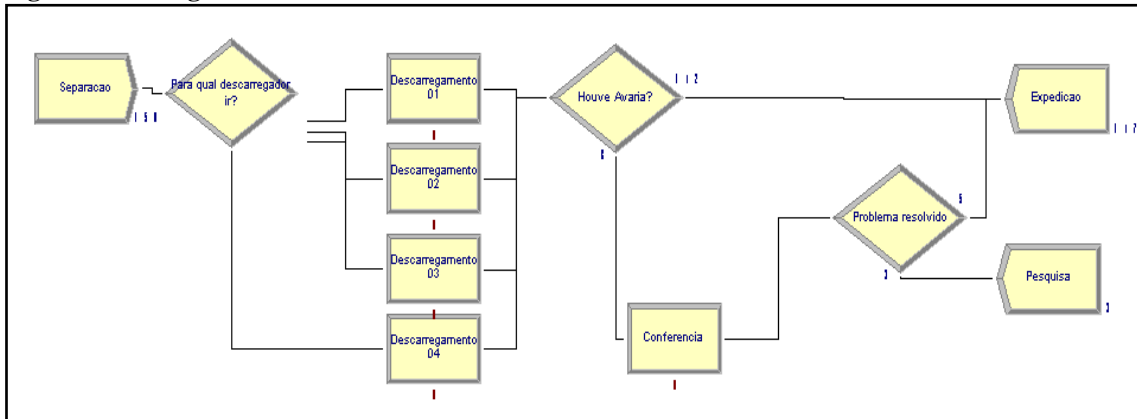
4.2.2 Input Analyzer

Posteriormente cada tempo foi lançado no Input Analyser para gerar a expressão que melhor representa os tempos coletados de cada atividade.

4.2.3 Fluxograma

Com estas formulas foi possível desenvolver o fluxograma do processo de descarregamento:

Figura 4 - Fluxograma - Processo Real



Além de incluir todas as atividades, foi preciso acrescentar 3 núcleos de decisão: “Qual carregador ir? ”, que divide 25% da carga recebida para 4 carregadores; “Houve avaria? ”, que separa 5% das avarias encontradas para a conferencia; e o “Problema resolvido? ”, onde 80% da carga voltam para expedição. Configuração (*run*).

A configuração consiste em:
 Replicação: 1
 Tempo de Duração: 150 minutos
 24 horas/dia
 Relatório gerado em minutos.

4.2.4 Relatório

O atual processo apresenta um gargalo na atividade de descarregamento, gerando grandes filas; em média são 5 itens esperando em um tempo médio de 26 segundos. A utilização do recurso é um outro problema, além da utilização do recurso “conferente” (73%), a média de utilização de cada descarregador é de 35%.

4.3 Segunda Etapa – Processo de Melhoria Proposto:

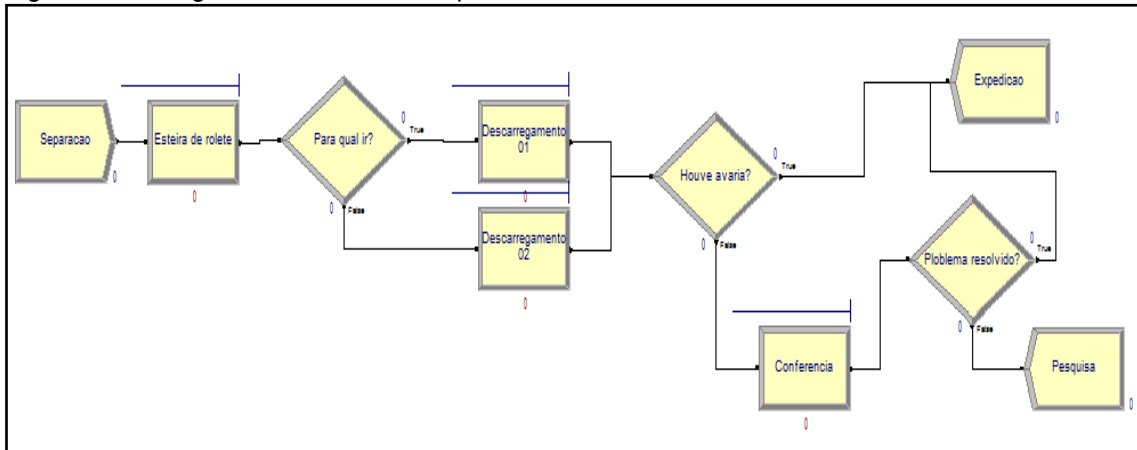
A ideia apresentada é a implementação de uma esteira de roletes, que utiliza a gravidade para a movimentação da carga.

4.3.1 Fluxograma

Neste processo, foram analisadas as possíveis mudanças no fluxograma, para a implementação da esteira.

Desde modo, acrescentou 2 pessoas nos processos de separação e precisou retirar 2 pessoas do processos de descarregamento:

Figura 5 - Fluxograma - Processo Proposto



4.3.2 Identificação das Etapas e coletas de tempos:

Para anexar as informações no Arena, foi preciso fazer as coletas de tempos dos processos de cada separação, esteira e de cada descarregamento:

Figura 6 - Tabela de Tempos - Processo Proposto

Separação	Descarregador 01	Descarregador 02	Esteira	Conferente
28	7	3	10	1191
25	7	5	6	920
44	7	3	7	1033
36	8	4	10	844
30	8	3	10	899
25	4	3	10	818
39	7	4	9	787
30	4	4	10	994
44	5	9	9	1154
28	5	7	7	761
43	5	3	10	1190
44	5	7	6	1081
43	8	6	7	792
45	9	8	9	845
34	5	7	10	1137
31	7	5	7	1142
41	6	9	10	1150
33	7	7	9	1059
29	6	4	10	1005
30	5	6	7	1085
38	7	8	7	751
42	8	4	8	934
37	4	9	8	818
44	9	4	9	879
41	6	3	8	1095
41	6	7	10	1162
46	9	4	7	740
46	7	5	10	1061
24	6	9	8	917
46	9	6	9	874
6	8	7	6	970

4.3.3 Input Analyzer

Posteriormente cada tempo foi lançado no Input Analyzer para gerar a expressão que melhor representa os tempos coletados de cada atividade.

4.3.4 Relatórios

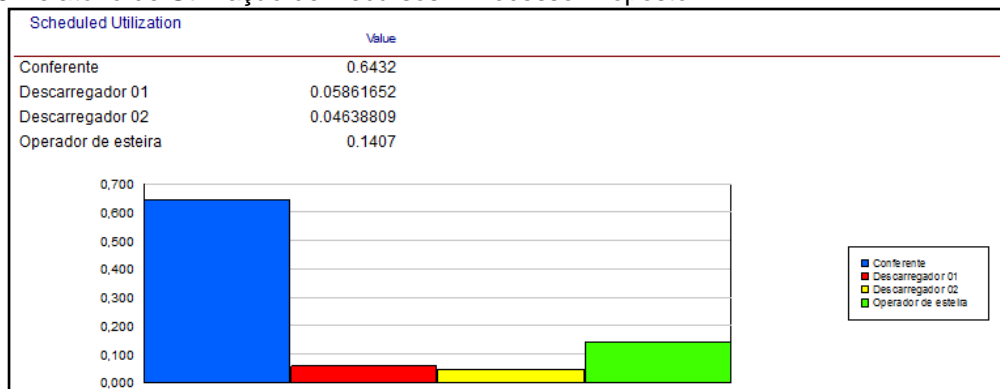
Com a o novo processo as esperas nas filas caíram consideravelmente, pois, conforme na figura abaixo, as quantidades de itens esperando não chegam a uma unidade, em comparação ao relatório anterior:

Figura 7 - Relatório de Filas - Processo Proposto

Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
	Conferencia.Queue	31.3060	(Insufficient)	0.00
Descarregamento 01.Queue	0.00300688	(Insufficient)	0.00	0.04095593
Descarregamento 02.Queue	0.00310224	(Insufficient)	0.00	0.06029797
Esteira de rolete.Queue	9.7568	(Insufficient)	0.00	19.5088
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
	Conferencia.Queue	1.2522	(Insufficient)	0.00
Descarregamento 01.Queue	0.00164376	(Insufficient)	0.00	1.0000
Descarregamento 02.Queue	0.00140635	(Insufficient)	0.00	1.0000
Esteira de rolete.Queue	9.7568	(Insufficient)	0.00	138.00

Conseqüentemente a utilização dos recursos também caíram, em relação ao relatório do processo real, conforme a figura 8, mesmo com dois recursos a menos:

Figura 8 Relatório de Utilização de Recursos - Processo Proposto



5 Considerações Finais

Com o presente trabalho, justificou-se a necessidade da utilização da ferramenta Arena que, através dela, é possível ter uma projeção dos resultados para uma melhora no processo de descarregamento, antes de se realizar um investimento na área de operação da empresa.

Conclui-se que dentre os benefícios de se utilizar a esteira de roletes para a descarga estão relacionados principalmente a otimização das atividades e a diminuição dos custos de mão-de-obra, ao ser utilizados para se descarregar caminhões onde o processo se torna mais fácil, e também mais rápido. Ou seja, o Arena auxilia as empresas a tomarem decisões importantes na otimização de seus processos.

Referências Bibliográficas

- APTE, Uday M. & VISWANATHAN, S. Effective Cross Docking for Improving Distribution Efficiencies. **International Journal of Logistics: Research and Applications**. p.291-302, Vol 3, 2000.
- ARENA PARAGON. **Decision Science**. Disponível em: <<http://www.paragon.com.br/software/arena/>>. Acesso em 09 de junho de 2017.
- BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial**. 5 Ed. Porto Alegre: Bookman , 2006.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 3 Ed. São Paulo: Saraiva (2009, 2016).
- FIORONI, M.M. **Simulação em ciclo fechado de malhas ferroviárias e suas aplicações no Brasil**: Avaliação de alternativas para o direcionamento de composições. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- LUZ, H. **Logística de distribuição**. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/29581743/canais-de-distribuicao>>. Acesso em: 09 mai. 2017.
- SCHAFFER, S. B. Cross Docking can Increase Efficiency. **Automatic ID News**. P.34-37, Vol 14, Issue 8, July 1998.

APLICAÇÃO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL NO SISTEMA ARENA EM UMA EMPRESA PRODUTORA DE PEÇAS PLÁSTICAS

Carlos Eduardo Galeão Nunes – FATEC ZL - cadununes07@gmail.com>

Juliana Taccaci – FATEC ZL - jutaccaci@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem como objetivo explorar a simulação computacional na manufatura descrevendo seu processo de fabricação tomando-se como base os dados temporais das operações produtivas de uma empresa fabricante de peças de produtos derivados do plástico através de um estudo de caso. Buscou-se na simulação, a análise do processo produtivo e a identificação do gargalo a fim de tornar o processo mais produtivo. Os tempos mensurados no presente trabalho foram coletados através de cronometragem de cada processo dentro da fábrica, onde, a partir daí, criou-se um cenário de simulação no software Arena que se fez possível à comparação dos resultados reais e simulados. A metodologia de pesquisa utilizada baseou-se em objetivos descritivos e explicativos, com coleta de dados bibliográfica e experimental, utilizando variáveis quantitativas, buscando assim a obtenção de melhores parâmetros de avaliação. Após a mensuração de todos os dados encontrou-se que grande parte do problema se baseava no tempo de processamento da máquina e sua depreciação de potencial causado pelos anos de uso, portanto devem investir em uma nova, levando-se em conscientização o lucro a longo prazo oferecido pela mesma e aumento de produção de 32,83% por se tratar de uma máquina de potenciais modernos. Para atingir tal objetivo este artigo está estruturado da seguinte forma: o tópico 1 a introdução o tópico 2, o referencial teórico, tópico 3 aborda a metodologia, o 4 o sistema de simulação e finalizando com o tópico 5 com considerações finais e referências bibliográficas

Palavras chave: Simulação computacional; Otimização; Indústria de plástico; Produtividade.

APPLICATION OF COMPUTER SIMULATION IN THE ARENA SYSTEM IN A COMPANY PRODUCING PLASTIC PARTS

Abstract

The present article aims to explore the computational simulation in manufacturing describing its manufacturing process based on the temporal data of the productive operations of a company manufacturing parts of products derived from plastic through a case study. The simulation, the analysis of the productive process and the identification of the bottleneck in order to make the process more productive were sought. The times measured in the present work were collected through timing of each process inside the plant, where, from there, a simulation scenario was created in the Arena software that made it possible to compare the actual and simulated results. The research methodology used was based on descriptive and explanatory objectives, with bibliographical and experimental data collection, using quantitative variables, seeking to obtain better evaluation parameters. After the measurement of all the data, it was found that a large part of the problem was based on the processing time of the machine and its depreciation of the potential caused by the years of use, so they should invest in a new one, taking into account the long-term profit The term offered by it because it is a machine of modern potentials. In order to reach this objective, this article is structured as follows: topic 1 introducing topic 2 theoretical referential, topic 3 will approach the methodology, the 4 simulation system and finalizing With topic 5 with final considerations and bibliographical references

Keywords: Computational simulation; Optimization. Plastic industry; Productivity.

1 Introdução

Nas últimas décadas, indústrias vêm apresentando grandes preocupações no setor industrial objetivando otimização de processos industriais e a diminuição de custos de produção sem o decréscimo de faturamento e qualidade. Com os avanços da tecnologia, possuir uma ferramenta de simulação computacional pode ajudar a alavancar o ambiente de produção e gestão industrial.

Segundo Gavira (2003), A simulação vem desempenhando um grande papel na busca de aquisição do conhecimento. Na simulação realizada nos primórdios fazia-se a utilização de pesquisa operacional, onde, os problemas eram resolvidos por meios da obtenção dos melhores resultados para cada parte individual do modelo. Contudo, na medida em que as complexidades dos problemas crescem surge à necessidade da utilização de um sistema computacional.

A adequação de programas computacionais incrementados à realidade de uma empresa pode ser auxiliada a um desses avanços das últimas décadas, pois simulam a produtividade e servem de base na contribuição do processo. A simulação neste artigo em uma linha fabril será gerada em fluxo da linha real “in loco”, onde, são integrados elementos dinâmicos existentes na fábrica e na realização de um ambiente de simulação tornando-o muito semelhante à realidade, mas com a vantagem de se realizar possíveis adulterações (modelagem). Uma vez que o software esteja com as informações adquiridas com os dados reais obtidos na linha de produção, ele simulará o que se passa dentro da fábrica proporcionando resultados análogos aos resultados obtidos in loco, a parti disto, faz-se possível a interações de múltiplos novos cenários, modificando-os em busca de melhores resultados de pessoal/máquinas a fim de otimizar a produção e reduzir custos (MÜLLER, 2015).

Nas últimas décadas cresce o número de empresas que trabalham com material plástico, pois se trata um material inerte, leve, resistente e transparente, e utilizado na fabricação de embalagens de diversos produtos. O objetivo deste artigo é a utilização do software Arena para desenvolver novas alternativas em uma indústria produtora de matérias de plástico, utilizando-se dos dados coletados com cenários de simulação computacional. Foram testadas e apontadas modificações capazes de minimizar tempos e maximizar produção, cujos quais se tratavam do problema enfrentado pela empresa atualmente.

1. Referencial teórico

1.1. Gestão da produção

A gestão da produção (também conhecida como gestão de operações) pode-se dizer que se tratam de problemas reais, pois tudo o que consumimos decorre de um processo produtivo de acordo com Slack *et al.*(2008), a organização desses processos para que ocorram de maneira eficaz e por conseguinte eficiente é o papel da Gestão da Produção de Bens e Serviços. São atividades fundamentais utilizadas por organizações a fim de realizar tarefas e atingir metas (RITZMAN E KRAJESWSKI, 2004).

Baseia-se no gerenciamento de recursos e processos para produção e entrega de bens e serviços, objetivando atender as necessidades, tempo e custo de seus clientes.

1.2 Processos de produção

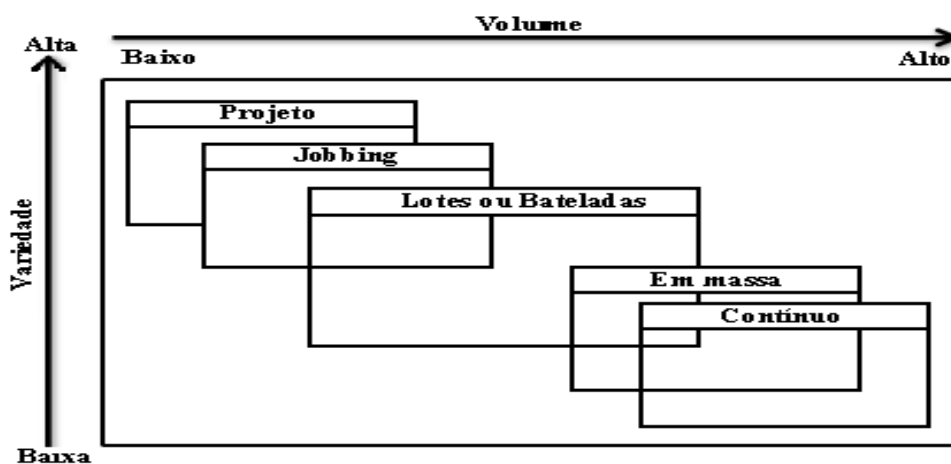
Para Slack (2009) define como processos de produção a escolha do tipo de processo na definição de prioridades competitivas para a estratégia de produção, podendo ser definidos para processos de manufatura ou de serviço. São definidos cinco tipos para processos de produção (manufatura): Processos por projeto; Processos de *jobbing*; Processos de lotes; Processos em massa; Processos contínuos.

A seguir serão apresentados os processos de manufatura:

- **Projeto:** Caracteriza-se por ser um processo onde há um baixo volume de saída e um alto grau de customização. Onde exige-se um longo período para finalização do projeto. Exemplo: Construções de navios, edifícios, aeronaves.
- **Jobbing:** Caracteriza-se por lidar com alta variedade e baixos volumes. Nestes processos o grau de repetição é baixo (SLACK, 2009). Exemplos: gráfica que produz o convite para evento social local, restauradores de móveis e alfaiates (que dividem os recursos da operação para fabricação de outros produtos).
- **Lotes:** Quantidade de produtos varia de acordo com o tamanho do lote, cada lote pode conter produtos diferentes. Exemplo: Produção de peça para a indústria automobilística, produção de roupas, calçados.
- **Em massa:** São caracterizados por produzirem alto volume de saída, porém com pequena variedade com alto índice de automação, com pouca ou quase nenhuma diferença entre os produtos. Exemplos: fábrica de automóveis, fábrica de aparelho de televisão e processos de alimentos.
- **Contínuo:** Caracteriza-se por altos volumes e com baixo índice de variedade. Normalmente operados por períodos de tempo muito longos, às vezes, produzidos de maneira interrupta. Exemplos: Centrais elétricas, refinarias petroquímicas, siderurgia e indústria de papel e celulose.

A Figura 1 permite a comparação entre os processos de produção no setor de manufatura, citando suas vantagens em relação ao volume e a variedade de saída da produção.

Figura 1 –Tipos de Processos em Operações de Manufatura



Fonte: Adaptado de Slack et al.(2009).

A Figura 1 permite a comparação entre os processos de produção no setor de manufatura, citando suas vantagens em relação ao volume e a variedade de saída da produção de acordo com seu respectivo processo de produção.

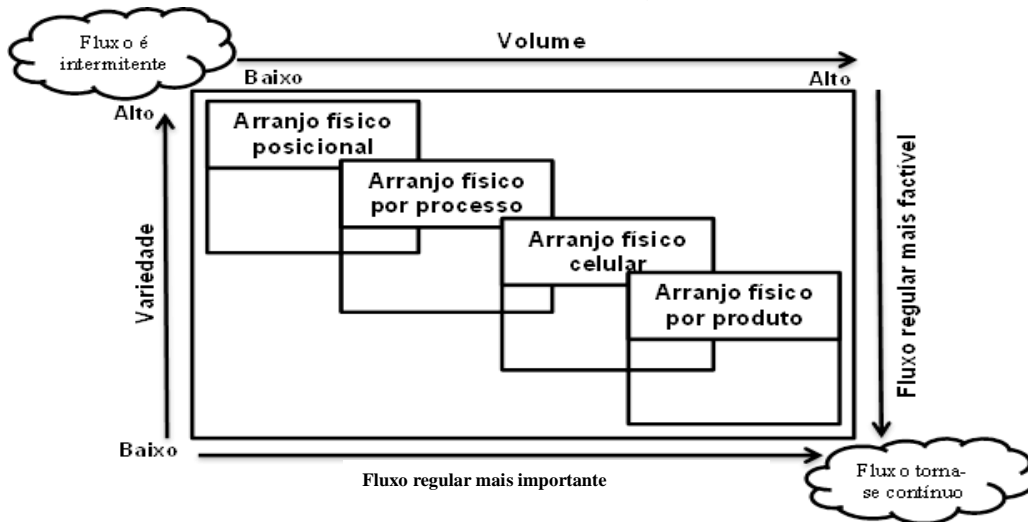
1.3 Arranjo físico

Para Corrêa (2011), é a maneira que os recursos estão localizados dentro de uma instalação em uma operação. Um bom projeto de *layout* pode auxiliar para eliminar atividades que não agregam valor, bem como enfatizar atividade que agregam, evitando assim qualquer desperdício ou custos adicionais.

Depois do processo selecionado, deve ser definido um arranjo físico que, de acordo com o Corrêa (2011), são classificados em quatro tipos: arranjo físico posicional; arranjo físico por processo ou funcional; arranjo físico celular e arranjo físico por produto ou em linha.

A definição de um *layout* ideal depende do modelo que apresente a maior afinidade com o produto ou serviço a ser desenvolvido. Nessa circunstância, de acordo com Slack et al. (2009) desenvolveram uma matriz que associa as características desejadas, como volume e variedade de produtos, com cada um dos modelos de arranjo físico. A Figura 2 permite a comparação entre os *layouts*, citando suas características em relação ao volume de produtos/clientes e a variedade de produção/serviço (GERLACH,2013).

Figura 2 - Tipos de Processos em Operações de Manufatura



Fonte: Adaptado de Slack et al.(2009).

O estudo de arranjo físico mostrado a seguir considera os estudos apresentados por Corrêa (2011), Martins (2002), Moreira (2013) e Slack (2009) no que tange as principais características no arranjo físico para manufatura. A seguir serão mostrados os tipos de arranjo físico.

1.3.1 Arranjo físico posicional

É um arranjo físico usado na realização de projetos. Neste layout o material permanece fixo enquanto os recursos (matérias, informações e pessoas) se deslocam até o local e executam as operações necessárias. A imobilidade se deve ao peso, tamanho, formato, impossibilidade, inviabilidade ou inconveniência (CRACO,2014).

Características do arranjo físico por posição: permite o grau máximo de customização; as produções desse tipo de arranjo são produtos únicos ou produzidos em quantidades muito pequenas; alta variedade de tarefas para mão de obra; flexibilidade muito alta de mix e produto e custos unitários muito altos.

Exemplos em manufatura: Construção de navios, aviões, turbinas, pontes rolantes, grandes prensas e construção civil etc.

Exemplos em serviços: Unidade de terapia intensiva, restaurante convencional, obras de arte.

1.3.2 Arranjo físico por processo (ou funcional)

A lógica desse tipo de arranjo físico é o agrupamento de recursos com função ou processo similar em uma mesma área. Os produtos (ou pessoas) se deslocam buscando diferentes processos de acordo com a necessidade. O objetivo desse arranjo é aproximar os setores com fluxo intenso entre si evitando deslocamentos desnecessários, buscando o melhor aproveitamento do espaço.

Características do arranjo funcional: Flexível; apropriado a produções diversificadas em pequenas e médias quantidades; alta variedade de produtos; difícil identificação de gargalos; longas distâncias percorridas pelo produto.

Exemplo de manufatura: Setor de estampa, usinagem, pintura, entre outros.

Exemplos de serviços: Hipermercado, a organização dos departamentos é feita em roupas, congelados, carnes, massas, etc.

1.3.3 Arranjo físico celular (ou tecnologia de grupo)

Este *layout* consiste em arranjar recursos não similares em um só local (denominada como célula), que possam processar um grupo de itens que requeiram etapas similares de processamento (conhecidas como família de produtos).

Características do arranjo celular: não possui a perda da flexibilidade; as operações nas células são próximas, por essa razão, além da distância percorrida entre fluxo ser menor, eles são velozes e eficientes; diminui o transporte do material e dos estoques; a responsabilidade sobre o produto fabricado é centralizada em um único funcionário e pode dar um bom equilíbrio entre custo e flexibilidade para operações com variedade relativamente alta.

Exemplos da manufatura: Indústria de computadores, que possui um setor (célula) do negócio responsável para produção de uma das peças do computador, ou seja, "uma fábrica dentro da fábrica".

Exemplo de serviço: Área para produtos de lanche rápidos em supermercados. "Loja dentro da loja"

1.3.4 Arranjo físico por produto (ou linear)

A lógica desse arranjo é alocar os recursos de acordo com a sequência de operações das etapas do processo, para fabricação do produto ou na prestação de serviço. Os recursos em transformação seguem um fluxo ao longo da linha de processos sem caminhos alternativos, por essa razão também é conhecido como arranjo físico em linha.

Características do arranjo físico por produto: recursos alocados sequencialmente; produz em grandes quantidades e de forma contínua; alto investimento em máquinas; alto grau de padronização; fácil identificação de gargalos; baixo custo de treinamento; critério competitivo priorizado (vantagem principal): custo e velocidade.

Exemplos de manufatura: Linha de montagem de veículos, aparelhos eletrônicos, indústrias químicas e petroquímicas.

Exemplos de serviços: Programa de vacinação em massa ou em um restaurante *self-service*.

1.4 Máquina injetora

A máquina injetora tem como principal objetivo a injeção de algo, ou seja, que aplica, insere, possui uma fonte de energia movida à eletricidade e hidráulica. Trabalha na fabricação de moldes pré-inseridos, além de possui funções como: ativar componentes elétricos, hidráulicos ou pneumáticos do molde, converter o polímero (plástico) do estado sólido para um ponto de fusão específico, controlar a temperatura do molde, injetar o plástico dentro do molde na obtenção do produto final (GIANACCINI, 2011).

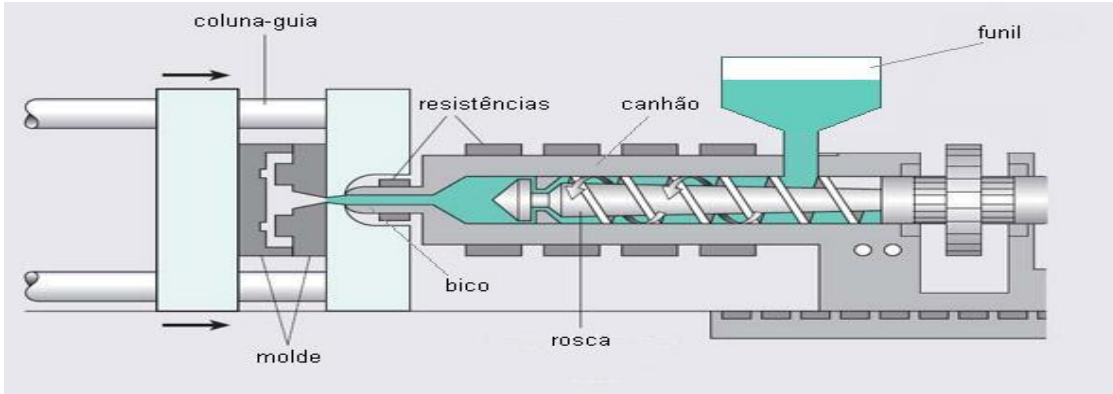
Faz se necessário que as dimensões do molde projetado entrem em conformidade com as dimensões da máquina injetora onde será acoplado o molde.

Segundo o mesmo autor grande partes das injetoras trabalham com apenas um tipo e uma cor de plástico por vez, portanto, caso o produto possua apenas uma cor, sua matéria prima deve ser de cor uniformemente a respeitar a singularidade do produto

final fabricado. Caso o produto possua cores diferentes, como a lanterna do seu carro, então será necessária à utilização de uma injetora de modelo superior. Tais injetoras trabalham simultaneamente duas ou mais cores de plástico são denominadas “bicolor” (injeta até duas cores) e “multicolor” (injeta duas ou mais cores).

A seguir são mostradas imagens onde na Figura 3 é demonstrado nome dos componentes da injetora e na Figura 4a máquina utilizada pela empresa.

Figura 3- Máquina Injetora



Fonte: Carneiro (2017).

Figura 4 - Máquina Injetora Oriente Utilizada pela Empresa



Fonte: Autores (2017)

Depois de produzido a empresa utiliza-se de lotes de 1500 peças, onde, faz se a partir de um conjunto de 4 itens de 46 gramas onde são separados os itens e o que será reutilizado para melhor aproveitamento de matéria prima. Os lotes de suprimentos são enviados de modo jusante ao cliente. A Figura 5 mostra como sai à peça logo depois de moldada pela injetora, a Figura 6 mostra o que é enviado para trituração.

Figura 5 - Conjunto de Peças Fabricado pela Injetora



Fonte: Autores (2017)

Figura 6 – Material a ser triturado



Fonte:Autores (2017)

A Figura 6 demonstra o material a ser triturado após a separação do molde, onde, representam 8 gramas dos 46g do peso do conjunto pré-fabricado, há assim o aproveitamento de matéria prima.

1.5 Tipos de materiais

1.5.1 Polietileno (PE)

Segundo Roda (2010), o polietileno tem sua cadeia constituída basicamente por carbono e hidrogênio e é um material translúcido ou leitoso, maleável e inflamável. É flexível, já que possui temperatura de transição vítrea bem abaixo das temperaturas ambiente usuais. É um material leve, atóxico e quimicamente resistente, podendo entrar em contato com alimentos e produtos farmacêuticos sem transmitir odor ou sabor. Como pode ser produzido com diferentes tipos de densidades e nas formas linear, ramificada ou reticulada e se tratar de um termoplástico barato e de fácil processamento sua aplicação comercial é bem diversificada, na tabela 01 abaixo será mostrado os tipos diferentes de aplicações deste material e as características de cada um dos tipos.

Tabela 01 – Tipos de Polietileno

	Polietileno de Baixa Densidade (PEBD)	Polietileno de Baixa Densidade Linear (PEBDL)	Polietileno de Alta Densidade (PEAD)	Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PEUAPM)
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Flexível - Maior resistência ao impacto (com relação ao PEAD) - Translúcido ou transparente - Maior viscosidade (com relação ao PEAD) 	<ul style="list-style-type: none"> - Resistência ao <i>stress cracking</i> - Maior brilho (comparado com o PEBD convencional) - Maior rigidez (comparado com o PEBD convencional) - Menor permeabilidade a gases (comparado com o PEBD convencional) - Boa resistência ao rasgo - Boa resistência à tração 	<ul style="list-style-type: none"> - Excelente resistência química - Maior dureza (com relação ao PEBD) - Viscosidade menor (com relação ao PEBD) 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta resistência à abrasão - Boa resistência à corrosão - Alta resistência à fadiga cíclica - Alta resistência à fratura por impacto - Alta resistência ao tenso-fissuramento - Alta resistência química - Alta dureza - Baixo coeficiente de atrito
Aplicações	Filmes, sacolas, peças transparentes, embalagens e tampas flexíveis, tubo de carga de caneta esferográfica, plástico bolha, etc.	Filmes, sacolas, tampas com lacre, caixas d'água, peças roto moldadas em geral.	Baldes, tampas, potes, frascos, caixas, tanques, tubos e etc.	Defensas marítimas, engrenagens, perfis, peças com aplicação cirúrgica, revestimentos, bombas, gaxetas, mancais, etc.

Fonte: Adaptado Roda (2010)

1.5.2 Polipropileno (PP)

Conforme Roda (2010), o polipropileno é uma resina de baixa densidade que oferece um bom equilíbrio de propriedades térmicas, químicas e elétricas, acompanhadas de resistência moderada. Uma das cargas mais utilizadas é o talco, que confere estabilidade dimensional, atua como (melhorando a fluidez do polímero) e melhora o aspecto superficial da peça. As propriedades elétricas dos polipropilenos são afetadas em vários graus de temperatura de serviço. Com aumento dessa temperatura, a constante dielétrica permanece razoavelmente constante; entretanto, a resistência ou o poder dielétrico aumenta, enquanto é reduzida a resistividade volumétrica.

Uma grande desvantagem para Roda (2010) do polipropileno é sua baixa resistência às intempéries, ou seja, peças expostas ao sol ficarão manchadas e provavelmente haverá uma perda nas propriedades do material. Nesse caso, existe a necessidade de aditiva o polímero com um para retardar esse tipo de degradação. Uma particularidade do PP é o seu “e feito dobradiço”, ou seja, podemos fazer peças com dobras no próprio material (tampas dobráveis de frascos, estojos para óculos). O polipropileno pode ser processado facilmente por diferentes formas, como: extrusão de filmes, extrusão de filamentos e sopro.

As suas características deste material são: Baixo custo; - Elevada resistência química; Fácil moldagem; Fácil coloração; Atóxico; Alta resistência à fratura por flexão; Boa resistência ao impacto acima de 15°C; Baixa absorção de umidade e Sensível aos raios UV e agentes oxidantes. E suas aplicações no mercado: Tanques, tubulações para produtos químicos, brinquedos, caixas para bebidas, filmes, embalagens para alimentos e cosméticos, tampas flip top (RODA, 2010).

1.5.3 Poliestireno (PS)

O poliestireno é um termoplástico duro, amorfo e transparente. Por ser um material barato e frágil, é muito empregado na fabricação de produtos descartáveis ou que necessitem de alta transparência. O poliestireno convencional é popularmente conhecido como PS cristal.

Apesar de possuir empregabilidade restrita devido à sua baixa resistência mecânica e a solventes orgânicos, de acordo com Roda (2010) o PS demonstra propriedades excelentes para determinadas aplicações quando expandido, dando origem ao EPS (popularmente conhecido pelo nome comercial Isopor®), e quando copolimerizado ou blindado dando origem aos polímeros: PSAl (PS de alto impacto), ABS, SBR, SBS, SAN, PPO/PS, entre outros. Podem ser aditivados com lubrificantes, estabilizantes UV e antiestéticos, sendo necessária grande quantidade de aditivo antiestético (de 2 a 4%), elevando o preço do artigo em aplicações como carcaças de equipamentos eletroeletrônicos, unidades de controle remoto, etc. A incorporação de fibras de vidro promove um aumento da resistência ao impacto, efeito inverso do que ocorre na maioria dos termoplásticos com ampla comercialização.

Os métodos de processamento mais comuns do PS são: injeção, extrusão e termoformagem. As características deste material são: Baixo custo; Fácil processamento; Fácil coloração; Elevada transparência; Baixa resistência ao impacto; Baixa resistência às intempéries; Propenso a problemas relacionados à migração de plastificantes. E suas aplicações são: Utensílios domésticos rígidos, transparentes ou não de uso generalizado; brinquedos, escovas, embalagens rígidas para cosméticos, embalagem rígida de disco compacto, corpo de canetas esferográficas, réguas. (RODA, 2010).

1.6 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho, também chamados de KPI, são métricas que quantificam sua performance de acordo com seus objetivos organizacionais. Existem

diversos tipos de KPI's que fornecem uma série de informações que podem estar encaixadas em categorias. Dentre alguns deles, podemos citar: os indicadores de produtividade; os indicadores de qualidade, os indicadores de capacidade e os indicadores estratégicos.

Independentemente de em qual categoria os indicadores se encontram, eles são igualmente importantes, pois são através deles fornecidas as rotas que a empresa necessita para enxergar seus processos e conseguir uma base sólida para alinhá-los aos objetivos traçados.

O indicador de desempenho que a empresa estudada neste trabalho, é indicador de produtividade, que se baseia em calcular a quantidade de peças produzidas por dia, dívida pela quantidade de peças que a empresa tem como objetivo produzir no dia, multiplicado por cem, isto representa a porcentagem de produtividade da empresa.

Para calcular este indicador de produtividade é necessária que se calcule quantas peças a empresa produziu por dia, baseando-se em dados coletados na empresa foi possível construir a seguinte fórmula da Figura 7, nela demonstra a quantidade de peça que uma máquina é capaz de produzir por dia.

Figura 7 – Quantidade de Peças Produzidas pela Máquina por Dia

$$\frac{36000 \text{ segundos}}{\text{Tempo médio em que a peça é produzida}} \times \text{Quantidade de peças produzidas por vez}$$

Fonte: Autores (2017)

Os 3600 segundos é tempo que a máquina funciona diariamente na empresa, o resultado desta formula é o número de peças (podendo elas serem boas e defeituosas) que a máquina produziu por dia, se deste valor for retirado a quantidade de peças que foram produzidas com algum tipo de defeito, resulta na quantidade de peças perfeitas que a empresa produziu em um dia de trabalho. Na Figura 8 é demonstrado a formula de indicador de produtividade.

Figura 8 – Indicador de Produtividade

$$\frac{\text{Quantidade de peças produzidas por dia}}{\text{Quantidade de peças que a empresa tem como objetivo produzir no dia}} \times 100$$

Fonte: Autores (2017)

O resultado da formula da Figura 8, estará em forma de porcentagem, e quanto mais próximo de 100% este número estiver, melhor será, pois isto irá significar que a empresa tem peças suficientes para cumprir com as entregas dos clientes.

1.7 Simulação

Segundo Aurélio (2015),

[Simulação] S.f.1. Ato ou efeito de simular. 2. Reproduzir ou imitar, da forma mais aproximada possível do real, certos aspectos de (uma situação ou processo). 3. Reprodução ou representação do funcionamento de um processo, fenômeno ou sistema relativamente complexo, por meio de outro, ger. para fins científicos de observação, análise e predição, ou para treinamento, diversão, etc.

A Simulação de Sistemas é uma técnica da Pesquisa Operacional utilizada para gerar solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento de um sistema. E a simulação pode ser dividida em duas: Em simulação computacional: utiliza recursos de computação (hardware e software) para ser realizada e em simulação não computacional: parte de objetos físicos (protótipos em escala reduzida, por exemplo) para simular situações reais.

Para Naylor (1971),

Simulação é uma técnica numérica para realizar experiências em um computador digital, envolvendo certos tipos de modelos lógicos que descrevem o comportamento de um sistema econômico ou de negócios (ou um aspecto parcial de um deles) sobre extensos intervalos de tempo.

Com o avanço da tecnologia e informática nos dias atuais, em conformidade com Erlang (2017) a simulação de sistemas pode ser feita por computadores através de softwares, isso só é possível, pois o computador é alimentado com as propriedades e características de sistemas reais, criando um ambiente "virtual", que é usado para testar as teorias desejadas. O computador efetua os cálculos necessários para a interação do ambiente virtual com o objeto em estudo e apresenta os resultados do experimento no formato desejado pelo analista.

1.8 Arena

Em técnicas de simulação computacional mais arcaico, onde para simular o software necessitava de modelamento matemático dos sistemas e a implementação de algoritmos em linguagens de programação, tornava o seu uso mais restrito para programadores e limitava as possibilidades de cenários.

Atualmente possuem softwares mais avançados, como o software Arena, que foi considerada por renomados especialistas em simulação como "O mais inovador software de simulação", por unir os recursos de uma linguagem de simulação à facilidade de uso de um simulador, em um ambiente gráfico integrado. A linguagem incorporada ao software ARENA é o SIMAN. Não é necessário escrever nenhuma linha de código no software ARENA, pois todo o processo de criação do modelo de simulação é gráfico e visual, e de maneira integrada. E com isto permite a simulação de inúmeros testes de cenários e propõe alternativas de solução para diversos sistemas em estudo, ao baixo custo. (ERLANG, 2017).

1.9 Vantagens da simulação

De acordo com Harrel *et al* (1995, apud TORRES, 2001) as vantagens que justificam a utilização da simulação na solução de problemas, são:

- Simulação pode identificar problemas e promover a solução criativa para as mesmas. Através de modelos, soluções intuitivas para problemas do dia-a-dia da empresa podem ser modeladas e testadas resultando em avaliações quantitativas;
- Simulação permite compreender melhor quais são as principais variáveis do sistema, e seus relacionamentos e identificar causas restritivas como gargalos e falta de materiais;
- Simulação pode prever resultados. A simulação serve, também, para avaliar projetos e sistemas ainda inexistentes. Além disso, alterações de processos existentes podem ser testadas sem que se tenha que alterar a rotina do sistema real, o que implicaria em desperdício de tempo e dinheiro.
- A aplicação da simulação é mais fácil do que métodos analíticos ou outras ferramentas;
- O uso de simulação pode compensar financeiramente, pois serve para treinamento de pessoal, troca de ideias e experiências e para estruturação de soluções;
- Simulação pode promover agilidade. A possibilidade de comprimir e expandir o tempo permite realizar análises sobre longos períodos de funcionamento do sistema em um curto espaço de tempo.

2 Metodologia

De acordo com Zanella (2012), em ciências, método é a maneira, é a forma que o cientista escolhe para ampliar o conhecimento sobre determinado objeto, fato ou fenômeno. É uma série de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para atingir determinado conhecimento. Neste estudo serão utilizados dois tipos de métodos de pesquisa: a pesquisa bibliográfica e o método de estudo de caso. Para Gil (2007), a pesquisa bibliográfica, ocorre quando elaborada a partir de um material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e, atualmente, material disponibilizado na Internet. E de acordo com Gil (2007), o método de estudo de caso, ocorre quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

Foi feito um levantamento bibliográfico para o desenvolvimento da fundamentação teórica. E para a coleta de dados do processo realizou-se, um estudo de caso, durante um período de 30 dias de fabricação na empresa localizada no estado de São Paulo. Para efetuar a coleta dos dados mensurados, fez-se a utilização de um cronometro com um totalde 112 medições por processo em média.

Após a coleta de dados fez-se a observação dos mesmos, onde, foi possível avaliar dados de grandeza constante, onde os tempos de avaliações não possuem divergências consideráveis, pois são fabricados com uma máquina mecânica e dados de grandeza variáveis, onde, o tempo de operação possui divergência consideráveis dentro do processo (Quartil) como no processo de separar e triturar.

3 Apresentação de dados e análise de resultados

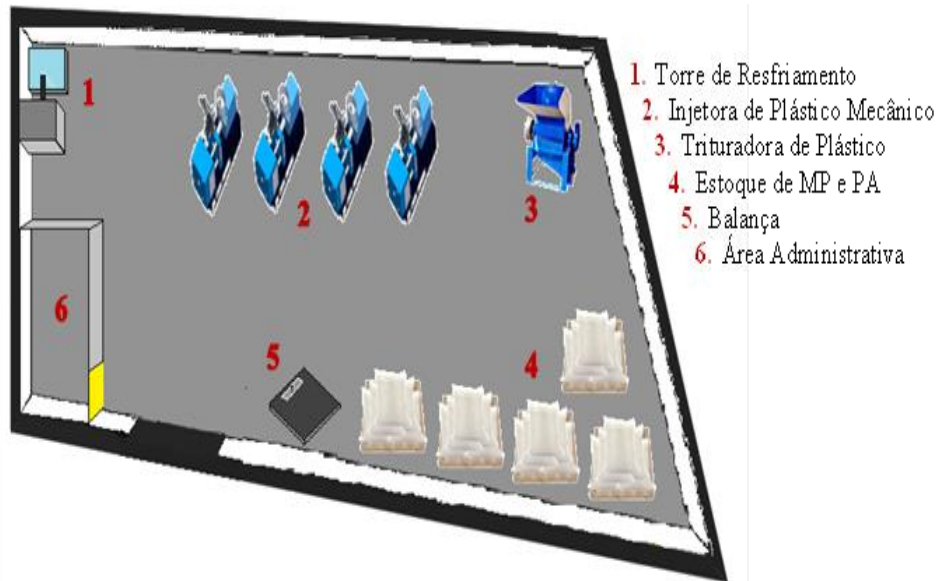
3.3 A empresa

A empresa em estudo é a Orlando Alves Madeira S/A uma empresa segmentada na fabricação de peças de plásticos localizada na capital de São Paulo. A empresa já se encontra em funcionamento desde 2014 localizada na Rua Pirai do Sul, N°150, a empresa possui quatro funcionários com escala de trabalho das 7h às 17. Os produtos finais da linha de produção da empresa são: Tampa de panela de pressão, jogos de dominó, suporte de espelhos, flautas e suporte da raquete de tênis de mesa. Utilizando de matérias plásticos como: Polietileno, polipropileno, poliestireno. A empresa trabalha com quatro clientes mensais.

3.4 Layout da empresa

A empresa faz uso do *layout* funcional, onde, a lógica desse tipo de arranjo físico é o agrupamento de recursos com função ou processo similar em uma mesma área. Os produtos (ou pessoas) se deslocam buscando diferentes processos de acordo com a necessidade. O objetivo desse arranjo é aproximar os setores com fluxo intenso entre si evitando deslocamentos desnecessários, buscando o melhor aproveitamento do espaço. Abaixo, na Figura 9 segue um modelo criado representativo com a planta em modelo 3D da empresa.

Figura9 – Planta 3D da Fábrica

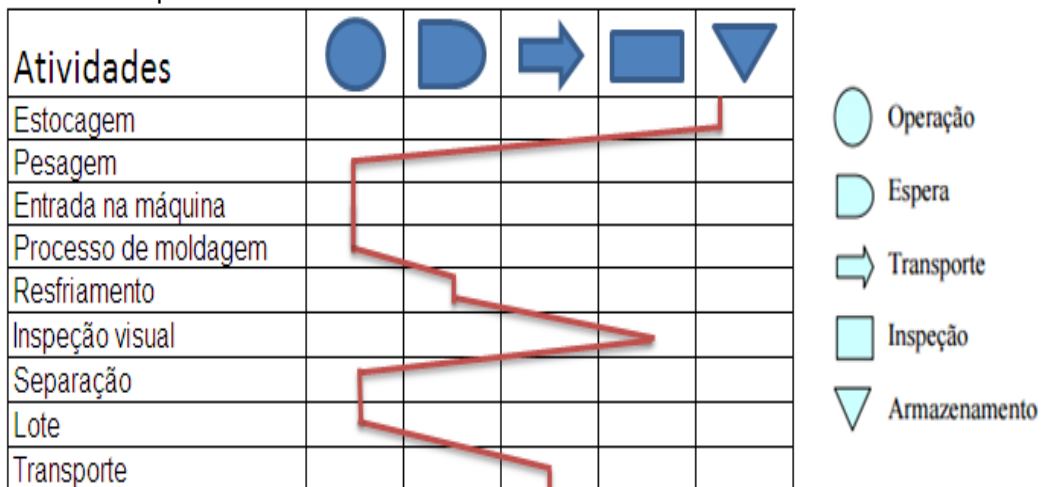


Fonte:Autores (2017)

3.5 O processo

Para a exemplificação das atividades dentro da linha de produção utilizou-se da técnica conhecida como: Mapeamento de processo. Como justificativa para a utilização da mesma cita-se o fato da ferramenta se comportar de forma analítica e de comunicação, objetivando a melhoraria dos processos existentes ou da implementação de uma nova estrutura voltada aos mesmos. Ademais, a ferramenta serve como alicerce para a melhor compreensão dos processos, a fim de simplificar sua visualização (THEISEN, 2004). O mapeamento possibilita a quem o visualiza uma melhor percepção visual do processo de funcionamento da empresa. O mapeamento de processos demonstra áreas onde mudanças causariam grande impacto na qualidade do processo (ANJARD, 1995). O mapeamento de processo da linha de produção em vigor é apresentado na Figura 10:

Figura 10 - O Mapeamento do Processo



Fonte: Autores (2017)

Após ter sua produção designada do processo, primeiramente o operador faz a utilização dos componentes necessários que se encontram estocados são pesados e

assim fazem sua entrada na máquina. Em seguida, as peças são fabricadas de acordo com um molde já pré-estabelecido. Em seguida seguem para um processo de resfriamento juntamente com a inspeção visual. Depois desta etapa são separadas manualmente por um operador onde são retiradas as peças que apresentam defeitos e por último, são enviadas a um lote e transportadas. Sabendo-se do processo a seguir serão exemplificados os tipos de matérias utilizados pela empresa.

3.6 Resultados e discussões

Passou-se então para etapa de tratamento dos tempos mensurados. Esse processo é realizado automaticamente através da ferramenta denominada Input Analyzer que já está contida no software ARENA, onde, nele são geradas expressões matemáticas de cada etapa do processo, conforme a Tabela 1 com todas as expressões geradas pelo sistema.

Tabela 1: Tabela representando as expressões geradas pelo Input Analyzer

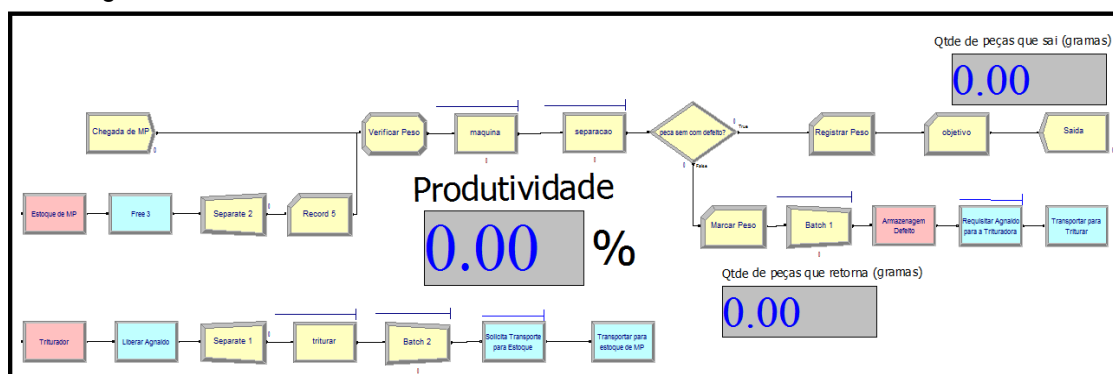
Processos	Expressão		Recursos
Chegada	Expo (10)	seg	-
Operação da Máquina	NORM (14.7, 0.487).	seg	Moldar
Separação de Materiais	1.29 + GAMM(0.142, 8.88.).	seg	Agnaldo
Trituração	1.05 + 0.6 * BETA(1.45, 1.47)	min	Trituradora

Após a etapa de tratamento de dados fez-se então a aplicação dos mesmos dentro do sistema para gerar a simulação.

3.7 O sistema

Após a tomada dos tempos, foi montado o fluxo produtivo no software Arena e que pode ser visualizado na Figura 11.

Figura 11 :Modelo do Sistema no Arena



Fonte:Autores (2017)

Cabe salientar que no processo produtivo *in loco* são produzidos 150 kg de materiais plásticos em 10 horas de trabalhos diários.

Após realizar a modelagem conforme o processo de fabricação real – *in loco*, realizou-se a etapa de simulação. Os dados coletados foram replicados quatro vezes em quatro horas de trabalho para confiança da análise de avaliação de resultados.

3.8 Proposta de melhoria

Procurando atender o objetivo deste trabalho, foi desenvolvida uma proposta na aquisição de uma nova máquina. De tal maneira a aumentar o nível de produção em até 30% e reduzir em 30% o tempo de produção atual, por meio desta redução a curva de expressão de uma máquina nova é $9 + 1 * \text{BETA} (0.867, 0.962)$ e a entrada de peça no sistema ou máquina é mais rápida, Expo (10). Como podemos ver na Tabela 2. Abaixo é demonstrada a comparação de tempos obtidos pelo sistema em comparação da antiga máquina. Observa-se que o *number out*, ou seja, a quantidade de peça que saiu do sistema, em 4 horas de processo da nova máquina, houve um aumento de 32,83% em relação ao *number out* da antiga máquina.

Tabela 2: Quantidade de Peças (Entidades) no Sistema com a Máquina Velha em comparação a nova máquina

Maquina Atual			PORCENTAGEM	Maquina Nova		
Number Out	1066		32,83%	Number Out	1416	
Wanting Time	Average	Half Width		Wanting Time	Average	Half Width
Batch 1	370,02	72,55	-32,68%	Batch 1	249,1	15,18
Batch 2	63,812	2,64	-91,71%	Batch 2	5,2892	0,33
Maquina.Queue	4,0299	0,57	-55,31%	Maquina.Queue	1,8011	0,16
Separação.Queue	0,6774	0,13	890,37%	Separação.Queue	6,7088	0,57
Tritura.Queue	11	0,21	-100,00%	Tritura.Queue	0	0
Number Waiting				Number Waiting		
Batch 1	5,4013	0,32	-13,15%	Batch 1	4,6908	0,39
Batch 2	0,9165	0,15	-89,39%	Batch 2	0,0972	0,01
Maquina.Queue	0,3595	0,07	-41,22%	Maquina.Queue	0,2113	0,02
Separação.Queue	0,06034259	0,01	1203,56%	Separação.Queue	0,7866	0,09
Tritura.Queue	0,1682	0,03	-100,00%	Tritura.Queue	0	0
Instantaneous Utilization				Instantaneous Utilization		
Agnaldo	0,2267	0,02	31,54%	Agnaldo	0,2982	0,01
Moldar	0,3267	0,02	-15,03%	Moldar	0,2776	0,01
Trituradora	0,1175	0,02	4,00%	Trituradora	0,1222	0,01
Transporter Utilization				Transporter Utilization		
Op_Agnaldo	0,00864955	0	51,97%	Op_Agnaldo	0,01314484	0

Fonte: Autores (2017)

Como se pode observar a tabela 2 retrata a relação à esquerda da atual máquina utilizada pela empresa e os tempos que serão gerados com a aquisição da nova, entre eles encontra-se a porcentagem em relação à diferença apresentada pela máquina nova e consequentemente o impacto de tempo gerado pela aquisição da nova.

Observa-se um aumento produtivo de 32,83% em um total de 4h de produção, além da redução dos tempos de fila e entidades na fila para criação de lotes, máquina e trituração. A diminuição do gargalo de 15,03% do recurso moldar e também ocorre uma diminuição total de ociosidade de 35,54% dos recursos Agnaldo e Trituradora.

4 Considerações finais

A simulação feita através do software se demonstrou muito eficiente no manejar de dados do processo produtivo da empresa apontando possíveis cenários e modificações.

A proposta de melhoria proposta juntamente ao dono da empresa Sr. William, se concerne na obtenção de uma nova máquina para a transformação da matéria prima em produto, demonstrando que ao mudar a máquina a produção 180 toneladas passará a obter um aumento significativo em relação a atual máquina. O novo objetivo de produção do William pode aumentar a 162850 gramas por dia o que em 4h de simulação resultará em 65140 gramas que resultaria num aumento de produção de 32,83%

durante a jornada de trabalho de 4 horas, a nova máquina ainda consome menos energia por se tratar de uma máquina mais moderna e água, pois conta com um sistema de resfriamento interno o que se torna um grande alicerce financeiro na aquisição da nova. Com base nestes dados foi possível calcular a produtividade nos dois modelos. No modelo atual a produtividade é de 77,33%, todavia no modelo novo a produtividade aumenta em 22%, resultando em 99,36%.

Desta forma, conforme o objetivo deste trabalho se tratava em achar uma solução através do estudo do processo da empresa conclui-se que a proposta sugerida para o aperfeiçoamento e produção se consiste na aquisição de uma nova máquina. E a partir dela será possível aumentar o nível de produção de matéria prima em 32,83% e reduzir custos operacionais como recursos hídricos e energéticos, ficando assim a critério da direção empresa na qual o processo foi estudado, analisar o que melhor atende as necessidades atuais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à empresa Orlando Alves Madeira S/A pela confiança e a oportunidade de realização desse projeto.

Referências Bibliográficas

- ANJARD R. P., **Process Mapping**: One of three, new, special quality tools for management, quality and all other professionals. *Microelectron. Reliab.*, Vol. 36, 1995.
- CARNEIRO, R, B. Regulares Injetoras Plásticas. Disponível em: <<http://regulainjetoras.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 14 maio 2017.
- CRACO, T. et al. **A reorganização do layout como estratégia de otimização da produção**. 2014. Disponível em: <<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/viewFile/1126/583>>. Acesso em: 25 abril 2017.
- CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 3. Ed São Paulo: Atlas, 2011.
- ERLANG. **O que é simulação de processos/sistemas?** Disponível em: <<http://www.erlang.com.br/simulacao.asp>>. Acesso em: 24 abril 2017.
- Ferreira; A, B, H. **DICIONÁRIO AURÉLIO DA LÍNGUA PORTUGUESA**, 2ª. Edição, pág. 2628, Editora Positivo, 2015.
- FURTADO. J.C. **SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DISCRETA EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS EMBUTIDOS**. 2015. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/5841/4187>>. Acesso em 28 Mar. 2017.
- GAVIRA, M, O. **Simulação computacional como uma ferramenta de aquisição de conhecimento**. São Carlos. 146p. Dissertação (Mestrado). Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2003.
- GERLACH, G. **proposta de melhoria de layout visando à otimização do processo produtivo em uma empresa de pequeno porte**. 2013. Disponível em: http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2013/Pro_Gustavo.pdf Acesso em: 25 abril 2017.
- GIANACCINI, T.. **O que é uma máquina injetora?**. Disponível em: <<http://www.infocadu.com/o-que-e-uma-maquina-injetora/>>. 2011. Acesso em: 14 maio 2017.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de Innovare**. São Paulo: Atlas, 2007.
- MOREIRA, D. **Administração da produção e Operações**. 2.ed. ver. eampl. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- MÜLLER, M.C. DALBERTO, R. REBELATTO, T. BOTASSOLI, G.T., NAYLOR, T.H., BALINTFY, J.L., BURDICK, D.S., CHU, K., **Técnicas de Simulação em Computadores**, Editora Vozes, 1971.

- RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. 2º e. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
- RODA, D. T. **Materiais**. 2010. Disponível em: <<http://www.tudosobreplasticos.com/materiais/materiais.asp>>. Acesso em: 04 março 2017
- SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1997/2008.
- SLACK, N. et al. **Administração da produção** – São Paulo: Atlas, 2009.
- THEISEN, R.M. **Sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos**: um estudo de caso na empresa via LOG, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- TORRES, I. System improvement using simulation, Orem: Promodel Corporation, 1995 apud HARREL, C.R, **Integração de ferramentas computacionais aplicadas ao projeto e desenvolvimento de arranjo físico de instalações industriais**, Dissertação de Mestrado, PPG-DEP/UFSCar, 2001.
- ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e de Inovare em administração**. Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012. 164p. : il.

Apêndice

Tabela de dados com alguns dos processos da empresa:

Tabela 01: Tempo em Segundos de Operação da Máquina

15,13	14,94	14,91	14,21	13,79	14,5	13,97
14,11	16,54	14,4	14,27	12,76	13,87	14,94
14,8	11,96	14,45	15,98	14,11	14,33	15,2
14,65	15,58	14,69	14	14,71	15,69	15,03
15,03	15,2	14,74	14,04	14,81	13,46	16,41
14,68	13,42	14,88	15,07	14,94	14,86	14,53
14,97	14,81	14,9	15,16	14,93	14,75	14,92
14,56	14,18	15,01	15	15,45	14,78	14,39
14,63	15,28	15,09	15,06	14,73	15,49	14,28
14,96	14,7	14,42	14,11	15,36	15,21	14,43
14,55	14,75	14,16	14,62	13,8	14,99	15,15
14,65	14,99	14,05	14,78	14,13	14,56	14,34
14,64	14,82	14,26	14,69	15,58	15,12	14,73
14,68	14,27	15,38	14,81	14,78	14,91	17,15
14,48	14,9	13,76	31,56	15,03	14,95	12,85
14,75	14,65	14,13	13,59	15,15	16,19	13,83
14,31	14,73	14,18	14,63	15,93	14,1	14,5
16,24	14,48	14,71	14,52	15,08	15,18	14,08

Fonte: Autores (2017)

Tabela 02: Tempo em Segundos de Separação

2,20	2,50	2,80	3,10	2,70	3,10	2,80	2,00
3,50	2,60	2,40	2,80	3,10	3,30	2,40	3,10
2,50	2,70	2,50	2,90	4,10	3,00	3,20	2,20
3,10	2,40	2,90	3,30	2,60	2,70	3,60	2,91
2,90	2,80	2,50	2,80	2,70	2,50	1,50	2,45
2,90	2,40	3,90	3,00	3,40	2,60	2,90	2,24
2,60	2,60	2,80	2,70	2,30	2,20	2,20	2,14
3,30	2,70	2,70	2,50	2,60	2,30	2,80	2,59
3,50	3,10	3,10	2,60	3,20	2,50	2,60	2,68
2,90	2,50	2,90	3,40	2,80	2,60	2,50	2,50
0,96	1,91	1,98	2,65	2,41	2,03	2,6	2,54
2,24	1,77	2,26	2,94	2,11	2,64	2,1	2,85
2,28	2,38	2,01	2,54	2,13	2,01	2,13	2,42
2,22	2,13	2,11	2,29	2,7	2,58	2,23	4,07
2,77	1,83	1,96	2,14	2,19	2,3	2,35	2,96
2,22	1,93	2,24	2,2	2,68	2,55	2,73	2,75
2,53	1,95	2,29	2,01	2,28	3,28	1,97	2,84
2,49	1,89	2,12	2,1	2,27	2,24	3,19	3,26
2,11	2,93	2,46	2,44	2,84	2,38	2,25	3,05
1,87	2,17	1,99	1,96	2,41	2,78	3,01	2,47
2,08	2,68	2,85	3,08	2,43	4,04	2,54	2,5

Fonte: Autores (2017)

Tabela 03: Tempo em Minutos Trituração

1,10	1,38	1,20	1,50	1,39
1,46	1,36	1,25	1,11	1,15
1,10	1,29	1,37	1,39	1,40
1,49	1,50	1,36	1,25	1,54
1,53	1,20	1,49	1,52	1,60
1,34	1,28	1,55	1,51	1,47
1,28	1,17	1,18	1,59	1,32
1,40	1,18	1,43	1,33	1,28
1,46	1,58	1,56	1,37	1,17
1,60	1,41	1,30	1,23	1,25
1,53	1,10	1,40	1,22	1,11
1,19	1,16	1,13	1,33	1,52

Fonte: Autores (2017)

Tabela 04: Tempo em Minutos Máquina Nova

9,38	9,10	9,60	9,90	9,88	9,96
9,30	9,80	9,70	9,27	9,90	9,04
9,59	9,58	9,50	9,11	9,59	9,56
9,27	9,81	9,20	9,45	9,41	9,94
9,40	9,74	9,10	9,70	9,84	9,19
9,76	9,23	9,62	9,10	9,99	9,80
9,22	9,16	9,12	9,01	9,12	9,75
9,79	9,93	9,63	9,25	9,42	9,76
9,76	9,69	9,16	9,87	9,10	9,75
9,75	9,73	9,73	9,60	9,02	9,45
9,01	9,41	9,86	9,14	9,25	9,03
9,71	9,45	9,52	9,26	9,29	9,12
9,77	9,23	9,73	9,59	9,55	9,81
9,09	9,17	9,43	9,14	9,08	9,28
9,64	9,70	9,84	9,41	9,59	9,10
9,13	9,93	9,39	9,08	9,33	9,35
9,79	9,89	9,33	9,93	9,87	9,60
9,03	9,20	9,64	9,13	9,08	9,21

Fonte: Autores (2017)

IMPACTO FINANCEIRO DA LOGÍSTICA REVERSA EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR ORTOPÉDICO

Bianca Xavier – Faculdade Santa Helena - Pernambuco

Davi Marcelino – Faculdade Santa Helena - Pernambuco

Silas Oliveira – Faculdade Santa Helena - Pernambuco

Juliana Araújo - Universidade Federal de Pernambuco/ Faculdade Santa Helena
juhliana.araujo@gmail.com

Resumo:

Atualmente existe dentro das organizações a necessidade de promover o desenvolvimento econômico e social sem agredir o meio ambiente. Dessa forma, o estudo tem como objetivo demonstrar como a prática da logística reversa pode trazer benefícios tanto para a empresa, quanto para o meio ambiente e como a contabilidade pode auxiliar na avaliação e apresentação destes resultados. Para alcançar este objetivo, tivemos como base a empresa Ortho Pauher que atua no ramo ortopédico a 21 (vinte e um) anos, escolhida por conveniência em função da acessibilidade aos dados, a qual recolhe as sobras de matéria-prima, os materiais que seriam descartados e aqueles que por alguma razão saíram com algum defeito de fabricação e, após reprocessá-los, os transforma em novo produto final. Como resultados, constatou-se que a prática da logística reversa reduz os custos de produção, além de favorecer o meio ambiente através da retirada de resíduos sólidos da natureza e traz um impacto financeiro positivo na economia da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Logística reversa; Impacto financeiro; reaproveitamento; redução de custos.

FINANCIAL IMPACT OF REVERSE LOGISTICS IN AN ORTHOPEDIC INDUSTRY

ABSTRACT

At present, there is a need within the organizations to promote economic and social development without harming the environment. Thus, the study aims to demonstrate how the practice of reverse logistics can bring benefits to both the company and the environment and how accounting can help in the evaluation and presentation of these results. In order to achieve this objective, we were based on the company Ortho Pauher, which acts in the orthopedic field at 21 (twenty one) years, chosen for convenience in terms of accessibility to data, which collects leftover raw material, materials that would be Discarded and those that for some reason left with some manufacturing defect and, after reprocessing them, turns them into new final product. As a result, it was found that the practice of reverse logistics reduces production costs, as well as favoring the environment through the removal of solid waste from nature and has a positive financial impact on the company's economy.

KEYWORDS: Reverse Logistics; Financial impact; Reuse; Cost reduction.

1 INTRODUÇÃO

Um profissional contador deve possuir um certo conhecimento a respeito dos problemas ambientais existentes. Este conhecimento é de grande importância para que o contador possa auxiliar as organizações como medir o tamanho do impacto que as ações praticadas por estas podem causar ao meio ambiente e mensurar eventos econômicos. Por estes motivos as empresas estão mais atenciosas e sensíveis, investindo e adquirindo conhecimento sobre o desenvolvimento de políticas ambientais e introduzindo as suas práticas vários programas voltados à sustentabilidade.

Esses impactos ambientais levam o profissional contábil a adquirir um conhecimento sobre gestão de logística reversa, por visto que com a evolução do setor contábil, o contador passou a integrar os setores de tomada de decisão dentro das grandes indústrias e centros comerciais tanto a nível nacional quanto a internacional,

diante de tal responsabilidade e dos altos custos industriais, o conhecimento da logística reserva-se faz altamente necessário para que não haja desperdícios desnecessários. Segundo Ballou (2012), a logística empresarial estuda como a gestão dos serviços de distribuição contribuem com uma melhora no nível de rentabilidade através do planejamento, organização e controle das atividades voltadas a armazenagem e a movimentação dos produtos dentro da organização.

Anteriormente as empresas aplicavam apenas como definição de logística a entrada de matérias primas e o processo de saídas dos produtos acabados. Atualmente esta definição aplica-se a todo tipo de movimentação de produtos e suas informações. De acordo com Dornier (2000 apud LEITE, 2003) a logística abrange várias áreas, e algumas delas são novas, como é o caso do gerenciamento dos fluxos reversos, ou logística reversa. A logística reversa é definida, segundo Donato (2008), como a área da logística que trata dos aspectos de retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo.

De acordo com a política nacional de resíduos sólidos, estabelecida pela Lei 12.305 de 02/08/2010, a logística reversa pode ser definida como “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 logística reversa traz um retorno financeiro considerável para empresa, além de trazer para realidade das empresas o conceito de sustentabilidade, obrigando a empresa a se responsabilizar pelo lixo que é gerado após a produção, já que uma vez aplicado o processo de reutilização desse lixo, a empresa diminui ou até mesmo cessa o impacto ambiental que este causaria ao meio ambiente.

De acordo com Lambert *et al.* (1998, p.28-30 apud SABBADINI, ET AL., 2005), “as instituições com uma boa rede de logística obtêm significativa vantagem competitiva, que se traduz na baixa dos custos e serviços melhores ao cliente”. Isso ocorre, conforme Rogers e Tibben-Lembke (1998), devido ao reaproveitamento de materiais e da redução de custos com a utilização de embalagens retornáveis, que acarretam ganhos e incentivam a implantação da logística reversa, tendo como objetivo o melhor reaproveitamento do produto.

Portanto, dada a relevância da temática, o objetivo deste artigo é estudar a aplicação do processo de logística reversa numa situação empresarial real e suas implicações no impacto financeiro que este procedimento traz para a Ortho Pauher Industria Comercio e Distribuições Ltda., aumentando sua lucratividade e reduzindo impacto ao meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da organização e reduzindo seus custos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Logística

Segundo Souza (2002 apud DIAS, 2005), o processo logístico teve origem no século XVIII, durante o reinado de Luiz XIV, onde estava localizado o posto de Marechal, cujo o comando estava sob o poder do General Lógis, que era o responsável por todo suprimento e pelo transporte dos materiais bélicos nas batalhas.

O processo logístico foi desenvolvido com o propósito de transportar, abastecer e alojar as tropas de batalha durante as guerras, os comandantes militares das civilizações mais antigas já utilizavam estes processos. Uma vez que as guerras eram distantes e duravam anos, logo, eram necessárias estratégias eficazes para que os mantimentos e recursos chegassem ao local em tempo hábil, possibilitando que as campanhas militares fossem feitas, contribuindo para a vitória das tropas nas batalhas.

Para Hara (2005), a logística abrange todas as atividades relacionadas a movimentação e armazenagem dos produtos, e tem como principal função facilitar a movimentação destes, desde aquisição da matéria-prima até a entrega do produto

acabado, fazendo com que estes cheguem até o consumidor final em tempo hábil, com níveis de serviços adequados e com custo acessível.

No passado a logística tinha uma visão que se limitava apenas no transporte e na distribuição física, no entanto, conceitos mais atuais de logística diz que ela é o processo eficiente de planejamento, execução e controle dos custos efetivos relacionados a matéria-prima, material em elaboração e produto final acabado, como também das informações, desde o ponto de origem, até o ponto de consumo final, com o objetivo de atender às exigências do cliente.

De acordo com Ballou (2006), desde os tempos mais primórdios o sistema de distribuição das mercadorias utilizadas pela humanidade era precário, isto se dava devido à falta de recursos para transporte e armazenamento dessas mercadorias, uma vez que, esses produtos não estavam disponíveis nos locais onde havia maior necessidade. A distância era um dos maiores empecilhos da época, o que obrigou a humanidade a viver em locais mais próximos das fontes de mercadorias, procurando uma forma de manter a conservação dos produtos para consumo.

Adicionalmente Ballou (2012) afirma que a logística empresarial estuda como a gestão dos serviços de distribuição contribuem com uma melhora no nível de rentabilidade através do planejamento, organização e controle das atividades voltadas a armazenagem e a movimentação dos produtos dentro da organização.

Para Dornier (2000 apud LEITE, 2009) a logística se divide em várias áreas, como a gestão de estoques, transportes, processo de compras, gerenciamento dos fluxos reversos ou logísticos reversos, dentre outras uma delas é o gerenciamento dos fluxos reversos ou logísticos reversos. Tais abordagens tiveram maior relevância logo após o término da segunda grande guerra, quando os processos logísticos apresentaram uma evolução contínua.

Segundo Leite (2005) os primeiros estudos relacionados à logística reversa foram feitos nas décadas de 70 e 80 e buscava compreender melhor os processos de reciclagem dos materiais que retornavam. No entanto, a preocupação com a logística reversa tornou-se de fato importante para as empresas somente na década de 90, juntamente com o interesse pelo controle de matéria prima, uma vez que, os profissionais passaram a reconhecer que todos os materiais utilizados por eles geravam um custo significativo que deveriam ser administrados de forma mais eficaz. O impacto ambiental que a movimentação desses insumos provoca é muito expressiva, o que fez com que várias empresas passassem a se preocupar com procedimentos sustentáveis como a reciclagem destes materiais.

2.2 Logística reversa

A logística reversa pode ser definida como a forma de gestão dos processos dos materiais desde a origem como matéria-prima até o produto final acabado, quando se inicia o processo reverso que se trata do reaproveitamento das sobras dessa matéria prima para confecção de novos produtos acabados e também a reciclagem de produtos com defeitos e embalagens. De acordo com Barbieri e Dias (2002), logística reversa deve ter principalmente uma ideia sustentável, ou seja, deve ter como foco a preservação do meio ambiente.

Stock (1998, p.20) define logística reversa como “uma perspectiva de logística de negócios, este termo, refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura”.

Segundo Donato (2008), a logística reversa tem como objetivo cuidar para que o haja o retorno dos produtos, da matéria prima e das embalagens que foram descartadas ao seu centro produtivo.

Para Rogers e Tibben-Lembke (1999) a definição de logística reversa é uma adaptação com base na *Council Logistics Management* – CLM, como plano de controle e execução dos custos finais, no que se trata do estoque em fase de processamento,

da movimentação de matéria prima, produtos finais que saem para consumo e se houve possível retorno.

Ainda, para Donato (2008), o processo de logística reversa reutiliza a matéria prima que fora dada como perda, reaproveitando-as no processo convencional de produção. Para ele, esse processo é composto por várias etapas que as instituições devem executar com precisão para que possam finalizar com êxito o processo de logística reversa. Dentre essas etapas podemos citar a coleta, a separação e transporte dos materiais até o local de produção.

Segundo Lacerda (2000), os clientes prestigiam mais, as empresas que valorizam o processo de logística reversa, pois, esse procedimento lhes permite a troca ou devolução dos produtos adquiridos. Com isso, as empresas que dominam esta prática de retorno, saem na frente no mercado em que atuam.

Ainda de acordo com Lacerda (2002), o processo de gerenciamento reverso dos materiais traz ganhos consideráveis para as empresas, pois os reaproveitamentos dos insumos juntamente com a economia gerada pela utilização de embalagens retornáveis diminuíram os seus custos finais. Esse gerenciamento fez com que cada vez mais empresas aderissem ao processo de logística reversa, com intuito de diminuir seus custos, aumentando sua margem de lucro.

2.3 Legislação, Resíduos e Meio Ambiente

Por causa das leis ambientais cada vez mais rigorosas, a responsabilidade empresarial sobre o seu produto está aumentando. Além das sobras geradas no seu processo de produção, a empresa tem que ser responsável pelo seu produto até o último dia útil da sua vida. O que antes não ocorria, pois, a maioria das empresas não se sentia na obrigação de se responsabilizarem por seus produtos após estes serem vendidos e consumidos por seus clientes finais. Tal processo acarretava na coleta e destinação errada desses produtos que, na sua maioria das vezes, eram incinerados ou descartados agredindo diretamente o meio ambiente. Hoje, com o rigor das leis e uma maior consciência entre os consumidores finais e empresários, com relação a agressão ao meio ambiente, criou-se um favorecimento às mudanças de hábitos das empresas em relação ao destino dado ao lixo gerado por elas.

Para Caldwell (1999), o problema está na carência de um sistema de informação capaz de interagir diretamente entre os componentes da logística reversa e o fluxo de distribuição.

Antes da lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, as leis que regiam os Estados e Municípios, podiam ser alteradas sem nenhum critério padrão, o que ocasionou numa discrepância de requisitos, tornando a lei mais rigorosa em uns Estados do que em outros. Com isso, surgiu a necessidade de uma padronização dessa lei em todo território nacional, criando assim um marco regulatório que exigia que as leis Estaduais e Municipais seguissem o critério dessa lei mor da gestão de resíduos sólidos.

A lei 12.305/2010 em seu Art. 3º, XII, regulamentada pelo decreto 7.404/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), diz que a logística reversa pode ser definida como:

“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 implantação dessa lei no país trouxe um novo desafio as empresas nacionais, porém proporcionaram também uma chance de avançar nos processos voltados ao meio ambiente, trazendo uma condição favorável ao desenvolvimento sustentável dessas empresas incluindo a implantação do processo de logística reversa, que tem

uma relação considerável com a responsabilidade sobre os resíduos sólidos, já que esta incentiva também o processo de reciclagem, coleta seletiva e reaproveitamento de sobras de materiais para confecção de novos produtos finais.

2.4 Custo Industrial em Logística Reversa

Na logística reversa, as instituições passam a ser responsáveis, sobre a utilização dos restos de matérias-primas utilizados por ela e pela volta do produto para empresa, seja para reciclagem ou para descarte. Com isso, sua forma de mensurar o custo deverá ser realizada de forma mais minuciosa, e a melhor forma para isto é a utilização do modelo de custeio por ciclo de vida total.

Para Atkinson et al (2000, 676), o custeio por ciclo de vida total permite que os gerentes administrem os custos de uma forma mais completa analisando do início ao fim do processo de fabricação quando o produto chega nas mãos do consumidor final.

Na logística reversa, esta forma de mensurar o custo se amplia, e abrange também a volta dos produtos para a instituição.

A utilização do custeio por ciclo de vida total, não descarta a utilização dos demais modelos de custo, como Custeio *Kaizen*, Custeio Meta e o Custeio ABC. No entanto, a utilização do mesmo proporciona uma melhor visão sobre os custos totais, uma vez que esta forma de custeio abrange todas as outras demais formas de custeio.

Com a inclusão do retorno do produto (logística reversa), surge outro fator a ser considerado no momento de mensurar os custos. Conhecer a fase em que se encontra o produto em seu ciclo de vida e a diferença de custos incorridos em cada etapa, é de vital importância no momento de obter os custos totais.

Conforme Rogers e Tibben-Lembke (1999), durante a fase inicial, os custos com estocagem de materiais são baixos, e tendem a crescer à medida que o produto passa de fase em seu ciclo de vida. A não consideração de todas as fases do ciclo de vida do produto acarretam na mensuração incorreta dos custos totais.

Tibben-Lembke (2000) e De Brito et al (2002), ao se expressarem sobre o tempo de vida útil da mercadoria e a logística reversa, citam o quão importante é que na fase de processamento, seja levado em consideração como será feito o descarte ou o reaproveitamento das mercadorias, matérias-primas e demais partes que compõem o produto final da empresa. Instituições como a IBM pode ser citada como exemplo de empresa que projeta seus produtos visando a última etapa do mesmo.

3 METODOLOGIA

Visando desenvolver a relação da logística reversa com uma empresa do segmento da indústria ortopédica, especializada na manipulação de silicone, e relacionar de que forma a logística reversa pode ajudar no processo de tomada de decisão da empresa, como ferramenta fundamental na gestão da mesma, este estudo segmentou-se em três etapas para chegar ao impacto econômico-financeiro da logística reversa.

3.1 Análise de relatórios

A análise dos relatórios se deu através de três fases distintas, mas com um único objetivo, a coleta de dados importantes para uma elaboração dos gráficos utilizados nesta pesquisa.

A primeira fase foi analisar os relatórios que tem referências com o processo logístico do produto Ref "4035" – Almofada de silicone para cadeirante, para fins de conhecer os detalhes deste processo e quais os produtos estão diretamente ligados a sua fabricação.

Na segunda fase, foi feito o levantamento dos relatórios disponibilizados pelo sistema da empresa, de produtos retornados para o setor fabril que seriam reprocessados e ré-laçados no mercado sob forma do produto em análise.

Na terceira fase, exploramos os relatórios contábeis, focando nos relatórios de custo de produção, relatórios de vendas a nível nacional, receitas, e resultados financeiros referente aos respectivos anos de 2014, 2015 e 2016, para ser demonstrados graficamente.

3.2 Visitas e Entrevistas

Foram realizadas entrevistas, com perguntas diretas tendo o enfoque no tema da logística reserva com os sócios e gerentes dos setores relacionados diretamente ao processo, composto este questionário de 07 (sete) perguntas divididas entre 05 (cinco) perguntas voltadas aos 02 (dois) diretores e 02 (duas) aos 03 (três) gerentes. O que motivou a equipe a escolha destas pessoas para as entrevistas, foi a aquisição informações mais seguras e detalhadas acerca das atividades por elas realizadas, além de visar que os entrevistados também atuam como gestores.

3.3 Observação Direta

No momento em ocorram as visitas à Ortho Pauher para que fossem realizadas as entrevistas, foram feitas também observações diretas informais. Que só foram possíveis devido ao fácil acesso de um dos membros do grupo as dependências da empresa.

Segundo Yin (2001), a coleta de dados realizadas com base na observação direta pode acarretar na aquisição de informações adicionais importantes sobre o objeto em estudo.

4 Ortho Pauher Indústria Comércio e Distribuições Ltda.

No setor de manufatura a logística reserva, agregou-se de valor com o passar dos tempos, a sua importância dentro do setor industrial cresceu vertiginosamente, visto que com a preocupação mundial relacionada à preservação do meio ambiente, e para que as futuras gerações também usufruam dessa experiência biológica, ocorresse o reaproveitamento dos produtos, matérias primas, descartes e demais, que eram inutilizados sem qualquer preocupação ou tratamento, diretamente dentro do ecossistema atual.

O atributo essencial da logística reversa é dado em função de seu grupamento de métodos e atos que tem a finalidade de vislumbra a reutilizações de resíduos sólidos, os reintroduzindo no transcurso operacional da cadeia produtiva nacional e internacional. Visto que com a utilização desta ferramenta, se há um amplo ganho na rentabilidade no pertinente a diminuição dos custos de descarte e/ou reciclagem dos materiais utilizados.

Também se faz necessário ressaltar o aspecto econômico, pois a partir do reaproveitamento ou a ré-industrialização do item, o material volta para o mercado em forma de outro produto ou produto em promoção. Outro aspecto é relacionado ao horizonte social, por reduzir os impactos biológicos, que ocorreriam caso esse processo não existisse.

Na Indústria Ortho Pauher Comércio e distribuição LTDA, empresa de estudo deste trabalho, a logística reversa é aplicada em toda sua plenitude conceitual e laborativa, pois como a instituição é focada no ramo ortopédico de silicone e Gel polímero, os descartes destes materiais é extremante nocivo a natureza.

A matéria prima principal utilizada pela Ortho Pauher é o polímero denominado "silicone", um polímero inorgânico formado por um núcleo de silício (...-Si-O-Si-O-Si-O-...). Uma das grandes dificuldades deste composto químico está na reciclagem, pois nem todos estes compostos podem ser despolimerizado ou decomposto de forma efetiva. Por ter essa complexidade o custo de uma reciclagem se torna maior que o custo de aquisição.

4.1 A conscientização social e ambiental da Ortho Pauher

Tendo em vista a consciência ambiental emanada desde a sua criação, a empresa Ortho Pauher que no ano de 2005, buscando a excelência da qualidade de seus produtos, se submeteu ao órgão responsável pela regularização de produtos para saúde, a ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária), muito antes da criação da lei de Resíduos sólidos com sua promulgação no ano de 2010.

Com esse afincio de sempre estar à frente do seu tempo e com o objetivo realçado na responsabilidade com a sociedade. A Empresa fundamentou essa ferramenta na sua rotina industrial. Tanto os produtos que seriam descartados pelos compradores, quanto às amostras e produtos com algum tipo de imperfeição, são devolvidos ao setor fabril, reprocessados, agregado valor econômico e colocado à venda sob a ótica de outro produto conforme consta no POP (procedimento operacional padrão) PR (processo de reciclagem) nº 103, da empresa citada. *Documento anexo 01*. Este procedimento está em sintonia com a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº16 de 28 de março de 2013, que dispõe sobre boas práticas de fabricação de produtos tradicionais fitoterápicos.

4.2 Processo de Fabricação

Para ilustrar o processo de fabricação e as respectivas etapas, são apresentadas fotos, obtidas através da observação direta, como apresentado na Ilustração abaixo:



Setor de Moagem – onde é feito a destinação dos produtos que sofreram o processo de moagem (trituração) dos produtos de silicone.



Peças de silicone destinadas à reciclagem (Produtos com defeito de produção, produtos retornados com defeito de fabricação, amostras que não servem para revenda e rebarbas do setor de finalização).



Moedor - com alguns produtos destinados ao processamento



Produtos de silicone que passaram pelo processo de moagem. Após o processamento é feito a pesagem do produto final e catalogado em documento, para posteriormente ser reservado para o preenchimento do produto final.



Setor de Costura – 1 - onde ser é realizado o corte do tecido e costurados no formato padrão estabelecido do produto. 2 - Verificação das peças a serem submetidas ao processo.



Solicitar ao setor de costuras as capas para preenchimento, as mesma são preenchidas com o silicone triturado e pesada pelos seus compartimentos (A,B,C), ficando com o peso total em 3kg



Produto finalizado. pronto para venda



O produto também se destina para os colaboradores da Empresa.

Como mostrado acima, tantos os produtos com algum tipo de defeito, ou devolvidos quantas as amostras que não tem mais utilidades, são reprocessadas e implantadas em outros produtos, que novamente irão entrar no mercado para ser vendido ou utilizados na própria empresa para utilização dos funcionários.

4.3 Entrevistas

4.3.1 Questões para o proprietário

- Há quanto tempo a Ortho Pauher vem adotando o processo de logística reversa?
A Ortho Pauher, vem adotando o processo desde 2005, já estamos a 11 anos fazendo esta prática.

Infelizmente existem estudos que comprovam que muitas empresas não fazem uso da logística reversa por desconhecer ou por estarem desmotivadas devido ao investimento para a sua adequação. Mas este cenário vem mudando com o decorrer dos anos, pois, no mercado atual os consumidores finais buscam informações sobre os impactos da fabricação dos produtos ao meio ambiente, exigindo das empresas uma postura mais transparente com relação às providências que estas organizações estão tomando para esta questão, a chamada mentalidade de eco desenvolvimento. E para se adequar à gestão sustentável, todas as empresas terão que utilizar obrigatoriamente da logística reversa, de forma própria ou terceirizada.

- Quais foram os principais motivos que levaram a Ortho Pauher a implementação da logística reversa?
O que levou foi a grande quantidade de rebadas (sobras) e produtos com algum tipo de defeito que eram descartados.

De acordo com Revista Tecnologista de Maio de 2014, pp. 64 a 67, os fluxos de retorno de mercadorias a logística reversa garantem a sustentabilidade empresarial, gerando estrategicamente um impacto positivo em reflexo da sua imagem. A satisfação do cliente em saber que produtos descartados podem se torna um novo produto preservando o ambiente.

- Quais as principais dificuldades encontradas durante a implementação do processo de logística reversa?
Se o novo produto reaproveitado iria satisfazer os clientes, e as etapas de produção iram dar certo por falta de informações de como implantar.

Caldwell (1999), diz que um dos maiores problemas encontrados nessa prática é a falta de sistemas informatizados que permitam implantação o processo da Logística Reversa ao fluxo normal e rotineiro dentro das organizações. Por falta de informativos os materiais para reutilização muitas vezes são terceirizados, o que faz com que a empresa adquira um novo custo em contratos com empresas terceirizadas, diminuindo o seu lucro com este procedimento.

- Hoje em dia qual a maior barreira para implantação de novas práticas de logística reversa?
A falta de incentivo por parte do Estado.

Art. 13. A logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo 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 Ortho Pauher recebe algum incentivo do governo, por utilizar a prática de logística reversa em suas atividades?
Infelizmente até o presente momento não recebemos incentivo algum

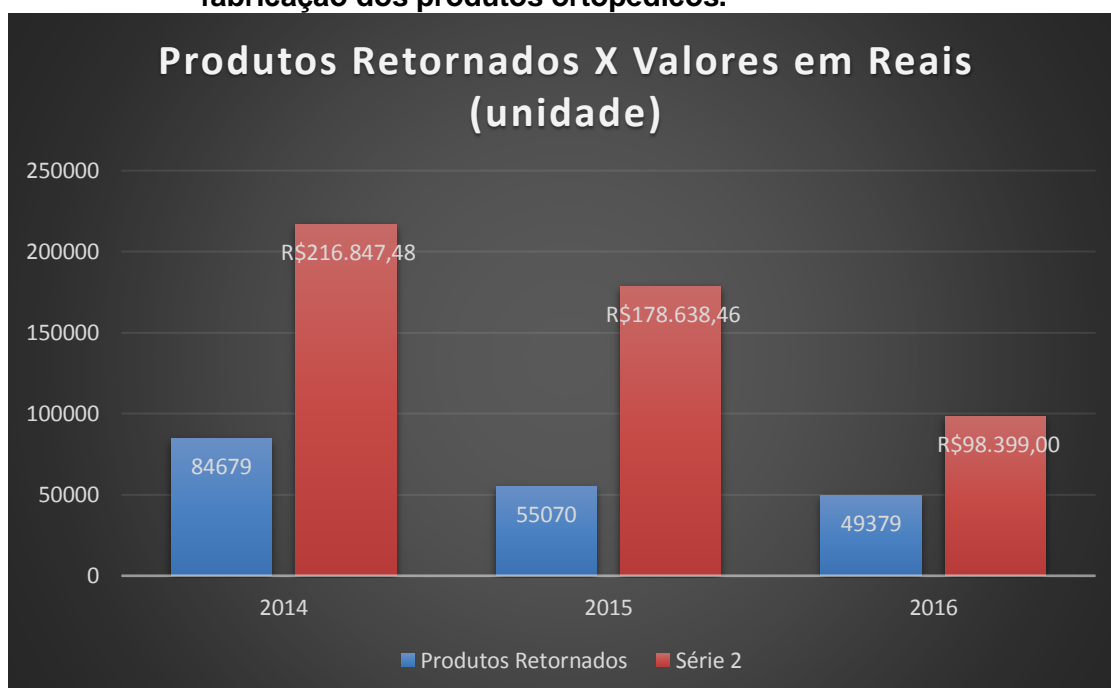
4.3.2 Questões para os gerentes

- Quais as práticas de logística reversa utilizadas na empresa e relate como é dada a implementação dessas práticas?
Foi observado durante a entrevista os processos para confecção dos produtos finais. Primeiro processo setor de moagem serve para destinar as rebarbas para o processo de trituração onde os silicoes seriam descartados. Após o processo de trituração foi feito a pesagem do produto e catalogado, segue para o setor de costura no formato padrão onde é finalizada com fechamento, limpeza e finalização.
- Quais os resultados obtidos a partir da implementação da logística reversa?
Os resultados foram positivos, os impactos financeiros que o produto acabado obteve para a Ortho Pauher onde seriam desperdiçados a rebarbas foram estrategicamente lucrativas.

As empresas que adquirem a logística reversa economia e ganhos obtidos com o reaproveitamento de materiais, com a utilização de embalagens retornáveis, com a venda dos resíduos no mercado secundário, com a compra de matéria-prima reciclada no lugar de matéria-prima virgem, além disso, é possível reduzir custos com reclamações e processos de clientes e obter maiores níveis de venda devido a um melhor atendimento ao consumidor. Ainda devo citar as oportunidades de negócios geradas com os novos nichos de mercado, como o caso das empresas reprocessadoras de resíduos e do desenvolvimento de tecnologias limpas que possibilitam a venda de patentes.

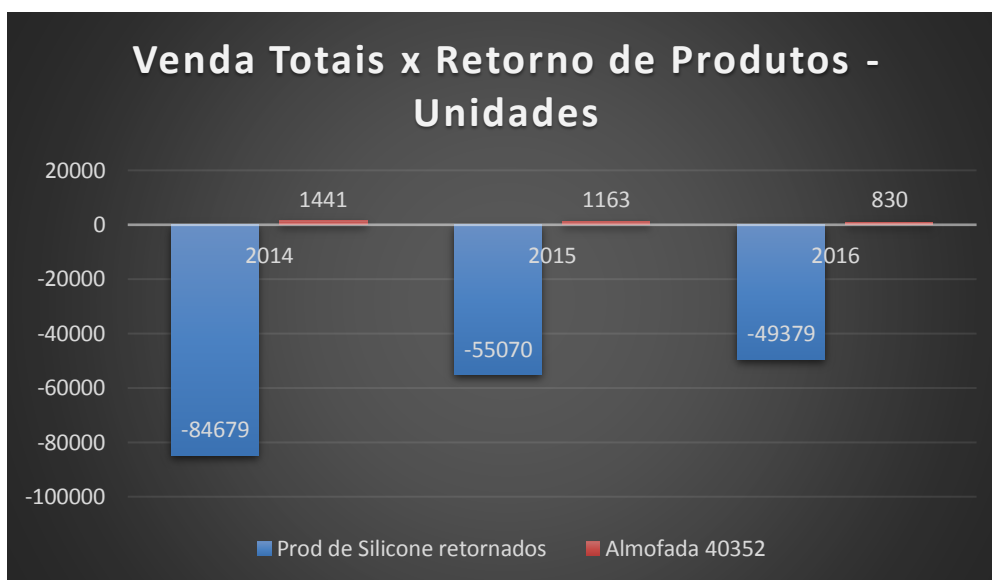
4.4 Custos do Processo de Logística Reversa

4.4.1 Mensuração dos custos inerentes ao processo logístico reverso da fabricação dos produtos ortopédicos.



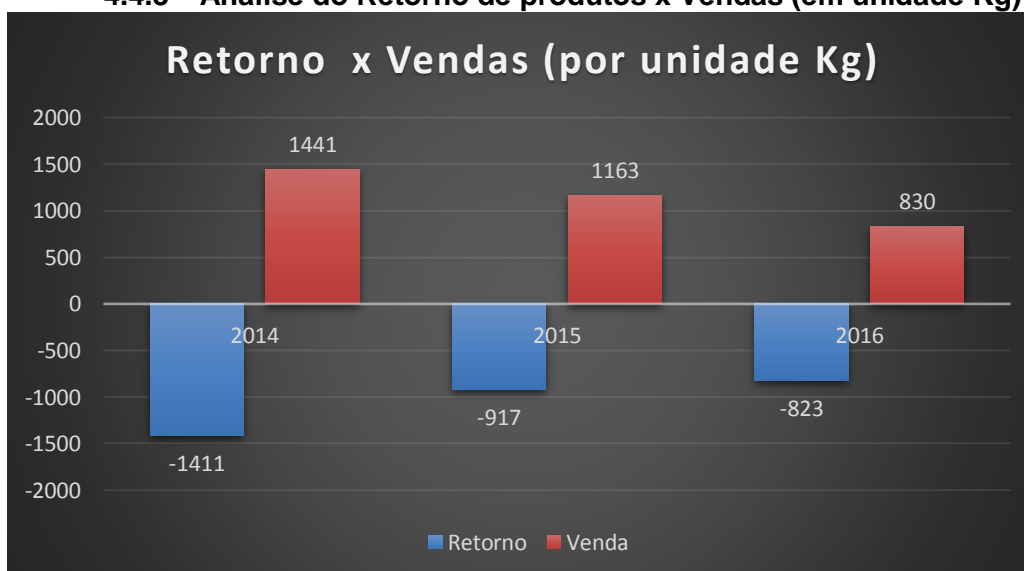
O gráfico demonstra a quantidade de produtos que são retornados para a empresa (por causa de defeitos ou trocas), e que não serão mais utilizados para a mesma finalidade a que foram destinados e seus valores em reis, que se não existe o processo da logística reversa, esse valor seria tratado como prejuízo e os produtos descartados.

4.4.2 Análise do impacto econômico-financeiro no resultado da empresa



O Gráfico mostra de acordo com os dados apresentados pelo relatório de venda, a quantidade do Produto 4035 (almofade de silicone para cadeirantes) vendida dentre os anos 2014 a 2016, em comparação com a quantidade de todos os produtos de silicone retornado a empresa.

4.4.3 Análise do Retorno de produtos x Vendas (em unidade Kg)



O gráfico mostra a conversão das unidades retornadas em quantidade por quilo, ou seja, no gráfico anterior tínhamos no ano de 2014 o dado de 84.679 unidades de diversos produtos retornado, que esse mesmo valor transformado em kg (quilo), temos o valor de 4.233,95 kg ou seja 1.411 unidade da almofada que foi vendida totalmente.

O incremento ficou a par dos produtos com defeitos que não foram vendidos e as rebarbas do setor de acabamento.

Observação: Cada almofada Ref.: 4035 pesa 3kg fazendo a média para achar o peso médio dos produtos ficamos com um total de 50g para cada unidade que sofre o reprocessamento no setor fabril

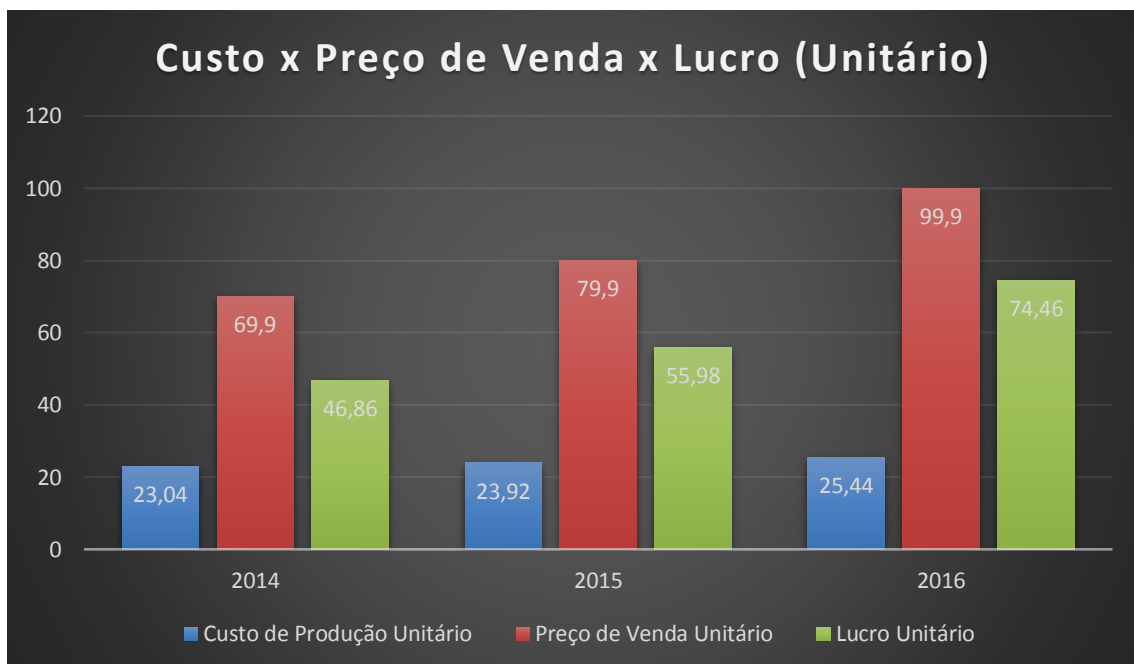
Fazendo a proporção tem-se:

$$84.679 \text{ unid} \times 50\text{g} = 4.233.950,00\text{g} (4233,95\text{kg})$$

$$4233,95\text{kg} / 3\text{kg} = 1411 \text{ almofadas (aproximadamente).}$$



O gráfico demonstra o valor das vendas realizadas em moeda nacional referente as unidades produzidas nos anos respectivos de 2014 a 2016. Devidos a fatores econômicos, retração econômica ocorrida a parti do ano de 2015, houve a redução da quantidade vendida e o seu lucro.



Evidenciou-se a comparação entre o custo de produção, preço de venda e o lucro unitário do produto nos anos tomados como parâmetros. Mesmo com o custo de produção sempre aumentando, se foi possível a obtenção de uma margem de lucro satisfatória. Período De Coleta Das Informações (01.01.2014 a 24.09.2016)

5 Conclusão

Este artigo teve o foco em demonstrar como a Logística Reserva através de sua conceituação através de renomados autores, a sua importância dentro das Indústrias e a sua contribuição na estratégia de redução dos custos dentro da instituição estudada.

Em consonância com a ISO 14000, pode-se observar que a instalação do procedimento Logístico reserva, pode levar um retorno monetário acima do valor do custo de produção, fato constatado no produto 4035 (Almofada de Silicone para Cadeiras) conforme gráficos apresentados.

A ênfase deste trabalho foi demonstrar que o reaproveitamento de materiais que seriam descartados, podem ser por meio do processo da logística reversa, reaproveitados e transformados em um novo produto, agregando valor econômico ao mesmo e tendo um bom retorno financeiro.

O resultado deste estudo da logística reversa na empresa Ortho Pauher, foi constatado e demonstrado através da análise de gráficos comparando os rendimentos financeiros e custos dos anos (2014 a 2016), gerando um resultado positivo, e repassado a diretoria da Empresa

O artigo demonstrou todo o processo logístico de ré-industrialização do silicone e a sua finalização, tendo esse processo bastante sucesso na indústria, base desse estudo, onde conjuntamente com o estudo apresentado surgiu a ideia de novos produtos que podem aumentar a quantidade de produto, utilizando-se o mesmo material. O grupo retornará a empresa e apresentará a diretoria as novas ideias.

Referências

- ATKINSON, A. A., BANKER, R. D., KAPLAN, R. S. e YOUNG, S. M., 2000, **Contabilidade Gerencial** – São Paulo: Ed. Atlas.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos** / logística empresarial [Em linha]. 5.^a ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2012.
- BARBIERI, J. C., DIAS, M. Logística Reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. **Revista Tecnológica**, São Paulo, Ano VI, nº 77. Abril 2002.
- CALDWELL, B., 1999 **Logística Reversa**. Informações semanais, 12 de abril de 1999, no site <http://www.informationweek.com/729/logistics.htm>. Acesso em 09/09/2016
- DE BRITO, M P, FLAPPER, S D P e DEKKER, R, 2002, Logística Reversa: uma revisão de um estudo de caso.
- DIAS, B. **Logística militar**: berço da logística empresarial. Guia Log, São Paulo, jul. 2005.
- DONATO V. **Logística Verde**: Uma abordagem socioambiental, Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna, 2008
- DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações Globais**: textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000.
- HARA, C. H. **Logística, armazenagem, distribuição e trade marketing**. Campinas: Alínea, 2005.
- LACERDA, L. **Logística Reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD, 2002.
- LEITE, P. R. **Logística reversa**: categorias e práticas empresariais em programas implementados no Brasil: um ensaio de categorização, 2005.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Práticas de logística reversa**, Conselho executivo de logística reversa, 1999.

STOCK, James R., **Desenvolvimento e implementação de programas de logística reversa**, Oak Brook, 1998.

SOUZA, P. T. **Logística Interna Para Empresas Prestadoras de Serviço**. Guia Log, [s.l.] 2002.

TIBBEN-LEMBKE, R. S., **Vida após a morte: A logística reversa e o ciclo de vida do produto**, Vol. 32, Cap. 3, p. 223-244, 2002.

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

TRANSPORTE: QUAL O NÍVEL DE SERVIÇO DA TRANSPORTADORA IMPACTO EM RELAÇÃO AOS CUMPRIMENTOS DOS PRAZOS DE ENTREGA NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Mariana Pessoa Mascarenhas - Famig – Faculdade Minas Gerais - maripessoam@hotmail.com
Rubiane Keide Rios Filadelfo - Una

Resumo

Este estudo de caso foi desenvolvido na empresa de transporte rodoviário impacto, localizado em Contagem/MG e teve como objetivo apontar as principais causas que a impossibilitam de atingir níveis satisfatórios no atendimento dos seus clientes, do segmento de telefonia móvel que oferecem aos seus clientes produtos de alto valor agregado. O assunto que foi abordado sintetiza os problemas encontrados dentro de uma operação de transportes com relação aos cumprimentos dos prazos das entregas e de garantir ao cliente, rastreabilidade, confiabilidade e veracidade nas informações em tempo real. A importância da pesquisa realizada foi apurar a real capacidade de atendimento da transportadora com relação às demandas recebidas de seus clientes, a partir da necessidade de identificar os problemas que limitavam a transportadora no cumprimento do seu nível de serviço. Foi realizada uma pesquisa desde processo de entrega para identificação dos gargalos operacionais até o envolvendo dos clientes, através de questionários, para avaliar a sua percepção do nível de satisfação com serviços prestados. O trabalho de pesquisa e acompanhamento foi realizado no período de 30 dias nas instalações da empresa e o instrumento utilizado foi à coleta de dados, e com base nas informações obtidas, através de literaturas pesquisadas e da observação do processo operacional, foi possível identificar inconsistências e apontar alternativas que auxiliem na melhoria do efetivo controle dos cumprimentos dos prazos acordados das entregas e garantir a satisfação dos clientes que utilizam o serviço da transportadora.

Palavras-chave: Nível de Serviço. Transporte. Satisfação do Cliente

TRANSPORTATION: WHICH THE TRANSPORTER'S SERVICE LEVEL IMPACTED IN RELATION TO THE DELIVERY PERIODS IN MINAS GERAIS

Abstract

This case study was developed in the road transport business impact, located in Contagem / MG and aimed to point out the main causes that make it impossible to achieve satisfactory levels in their customer service, the mobile services they offer their customers products high added value. The subject was approached summarizes the problems found within a transport operation in relation to greetings terms of deliveries and to ensure the customer, traceability, reliability and truthfulness of the information in real time. The importance of the survey was to determine the actual carrier of service capacity with respect to requests received from its customers, from the need to identify problems that limited the carrier to fulfill its level of service. a survey was conducted from delivery process to identify operational bottlenecks until the involving customers through questionnaires to assess their perception of the level of satisfaction with services provided. The research and monitoring was carried out in the 30-day period in the company's facilities and the instrument was used to collect data, and based on information obtained through researched literature and observation of the operational process, it was possible to identify inconsistencies and alternative solutions that help in improving the effective control of the agreed deadlines Greetings deliveries and ensure the satisfaction of customers using the service carrier.

Keywords: *Service level. Transport. Customer Satisfaction*

1 INTRODUÇÃO

Este estudo de caso será realizado na transportadora impacto localizada em Contagem/MG, que atua no mercado de transporte rodoviário aproximadamente há 10 anos com Know-how em transporte de equipamentos para empresas do segmento de telefonia móvel. Atualmente trabalha com uma carteira de clientes conceituadas como: VIVO, TIM e CLARO e faz a distribuição mensal de aproximadamente 30mil entregas mês na região metropolitana e interior. Será feito uma análise no nível de serviço prestado pela transportadora impacto com relação aos cumprimentos dos prazos de entrega no estado de Minas Gerais.

Este estudo de caso deverá responder o seguinte questionamento: Qual o nível de serviço da transportadora impacto em relação aos cumprimentos dos prazos de entrega no estado de Minas Gerais? Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, precisaremos identificar qual o nível de serviço das entregas realizadas, levando em consideração todos os fatores internos e externos que comprometem seus prazos de entrega.

Desta forma, será descrito cada etapa do processo desde o recebimento do material até a entrega ao cliente final, identificando assim os principais problemas existentes que influenciam o seu nível de serviço quanto ao cumprimento dos prazos. O Apontamento destes problemas deverá ser feita por meio de um embasamento bibliográfico sobre transporte rodoviário de cargas.

Este estudo de caso é importante para que a transportadora possa identificar as principais deficiências encontradas no processo das entregas para atender à exigência do cliente CLARO que é 98% de eficiência. Atualmente o seu nível de serviço está em aproximadamente 78% de eficiência. Este percentual, abaixo do esperado, é justificado por inúmeros problemas encontrados internamente, como por exemplo: Falta de EDI para troca de informação com o cliente, mão de obra mal qualificada, falta de planejamento de roteirização, dificuldade em desenvolver parceiros que se adequem as condições dos clientes, entre outros. Desta forma, a pesquisa será uma ferramenta importante para transportadora impacto, pois poderão apontar quais são as suas principais dificuldades em garantir o nível do serviço esperado pelo cliente CLARO.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Transporte Rodoviário

O transporte é um dos elementos mais visíveis das operações logísticas e sua funcionalidade é a movimentação e armazenagens do produto. “A movimentação é necessária, à medida que os produtos são deslocados com o objetivo de agregar valores, ou ainda aproximá-los do cliente final” (SOARES, 2012, p. 29).

O objetivo do transporte logístico, como foi descrito anteriormente, é minimizar gastos, e maximizar a satisfação do cliente, em relação ao desempenho da entrega (SOARES, 2012, p. 29).

Conforme Alban (2002, p. 61), “Na década de 50, ocorreu a implantação da indústria automobilística nacional e a pavimentação das rodovias, e o modal rodoviário passou a se desenvolver, assumindo hegemonia na matriz brasileira”.

No cenário brasileiro, o modal rodoviário prevalece sobre os demais modais de transporte, isto é, “estima-se que 65% do total das cargas transportadas no país sejam através do transporte rodoviário” (SOARES, 2012, p. 61).

Segundo Ribeiro e Ferreira (2002, p. 2), “o modal rodoviário difere-se do ferroviário, pois destina-se principalmente ao transporte de curtas distâncias de produtos acabados e semi-acabados”.

E apresenta preços de frete mais elevados quando comparados com os modais ferroviário e hidroviário, por isso, sendo recomendado para mercadorias de alto valor ou perecíveis. Não recomendado para produtos agrícolas a granel, cujo custo é muito baixo para este modal (RIBEIRO; FERREIRA, 2002, p. 2).

Rosa (2007, p.41) afirma que “O transporte rodoviário é um dos mais simples e eficiente dentre seus pares. Sua única exigência é a existência de rodovias, mas, este meio de transporte apresenta um elevado consumo de combustível”.

De acordo com Barat *et al.* (2007, p. 57), “o transporte rodoviário é o único modo que possibilita um serviço ponto a ponto; as empresas estão trabalhando cada vez mais com estoques reduzidos (sistema *just-in-time*), com um giro mais rápido nos armazéns”.

Rosa (2007, p. 42) afirma que as principais vantagens do transporte rodoviário são: “maior disponibilidade de vias de acesso; possibilita o serviço porta a porta; facilidade de substituir o veículo em caso de quebra ou acidente; maior rapidez de entrega”. O autor ainda destaca as desvantagens, sendo elas: “maior custo operacional e menor capacidade de carga; desgasta prematuramente a infraestrutura da via rodoviária”.

Portanto, Ballou (2006, p. 24) afirma que “o transporte é capaz de absorver entre 33,3% e 66,6% dos custos logísticos totais”. Assim, o sistema de transporte desempenha um papel importante no alcance do objetivo logístico: levar a mercadoria para o local predeterminado, na hora certa, na quantidade indicada ao custo mínimo.

O nível de serviço é definido como a qualidade com que um fluxo de bens e serviço é administrado para atendimento das necessidades, ou seja, “é o desempenho e resultado do esforço de uma empresa para oferecer um bom atendimento com relação a movimentação de bens e serviços” (RODRIGUES, 2012, p. 14).

Ballou (1993, p. 73), conceitua “o nível de serviço sendo o resultado de todos os esforços logísticos da empresa”.

Para Mânica (2009, p. 27), “atualmente, a escolha do serviço pelos clientes é influenciada pelos níveis de serviços logísticos ofertados. Sendo assim, a meta da empresa de transportes é fornecer serviços que atendam os clientes com mais eficiência que seus concorrentes”.

Desta forma, o nível de serviço pode ser medido pelo tempo de entrega, isto é, o tempo de transporte a partir do depósito até o endereço do comprador. Outra forma de medida é verificar a porcentagem das ordens entregues dentro de certo prazo após o recebimento do pedido. Também é possível avaliar por meio de um questionário que, respondido pelos clientes, trará informações úteis para analisar o desempenho logístico da empresa. E o nível de serviço oferecido aos clientes é essencial para alcançar os objetivos de lucro da empresa (MÂNICA, 2009, p. 27).

O autor cita os fatores que compõem o nível de serviço em três categorias, de acordo com o momento em que a transação entre empresa e cliente ocorre, sendo elas:

Elementos de pré-transação: estabelecem a política do nível de serviço que a empresa deve seguir, assim como: quando as mercadorias devem ser entregues após o pedido, como proceder em casos de extravios, etc. Elementos de transação: são resultados obtidos a partir da entrega do produto ao cliente. Esses elementos são responsáveis por influenciar no tempo de entrega, nas condições das mercadorias no momento de entrega, etc. Elementos de pós-transação: definem como deve ser realizado o atendimento dos clientes em relação a devoluções, solicitações, reclamações, etc. Acontece após a prestação de serviço (MÂNICA, 2009, p. 27).

No entanto, “o nível de serviço compreende a soma das três categorias de elementos, porque os clientes, geralmente, reagem ao conjunto e não a um elemento isolado”. (OLIVEIRA 2009, p.12).

Segundo o autor, os fatores fundamentais do serviço ao cliente são:

Disponibilidade: contribui para a competitividade da empresa, pois os clientes tendem a optar pelas empresas que oferecem menores prazos de entrega. Está relacionada à existência de veículo em quantidade suficiente. Desempenho operacional: está relacionado ao tempo decorrido desde o recebimento de um pedido até a entrega da respectiva mercadoria, ou seja, envolve a velocidade e a consistência de entrega, sendo que a maioria dos clientes deseja uma entrega rápida. Confiabilidade: é a capacidade de realizar as entregas nos prazos acordados como satisfatórios para as partes envolvidas (cliente x fornecedor) (OLIVEIRA, 2009, p.12).

Portanto, “apesar de todos os esforços, falhas de serviço são inevitáveis, pois os clientes percebem essas falhas quando o serviço não é prestado como planejado ou esperado” (LIMA, 2012, p. 40).

2.2 TMS (*Transportation Management System*): Sistema de Gerenciamento de Transporte

Para Silva (2009) “O gerenciamento do transporte de cargas é fundamental para a prestação de um serviço de qualidade aos clientes, sendo assim, as empresas passaram a investir em tecnologias da informação para alcançar algumas vantagens competitivas”. A tecnologia da informação relacionada à distribuição e mais utilizada no mercado é o TMS (*Transportation Management System*).

O sistema TMS pode ser definido como um software que auxilia no planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades relativas à consolidação de carga, expedição, emissão de documentos, entregas e coletas de produtos, rastreabilidade da frota e de produtos, auditoria de fretes, apoio à negociação, planejamento de rotas e modais, monitoramento de custos e nível de serviço, e planejamento e execução de manutenção da frota (SILVA, 2009, p.42).

De acordo com Banzato (2005, p. 91), “o TMS é um software que pode funcionar incorporado ao ERP (Enterprise Resource Planning) para a determinação do transporte, que permite ao usuário visualizar e controlar toda a sua operação logística” (Figura 1). “Suas principais vantagens são: assegurar a rastreabilidade do pedido e a produtividade em todo o processo de distribuição”.

Figura 1 – Representação esquemática das funcionalidades do TMS



Fonte: Banzato, 2005, p. 91.

Contudo, os benefícios da utilização do TMS são: “redução dos custos de transportes e melhoria do nível de serviço ao cliente; maior produtividade; diminuição do tempo de planejamento e da programação das entregas; suporte ao controle de desempenho” (BANZATO, 2005, p. 91).

2.3 EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados) - Sistema de Informação

“O EDI é uma ferramenta tecnológica utilizada entre clientes e fornecedores da mesma área de atuação. Essa ferramenta contribui para impulsionar os negócios e agilizar os processos logísticos de troca de informações com segurança” (BENTO *et al.*, 2013, 3794).

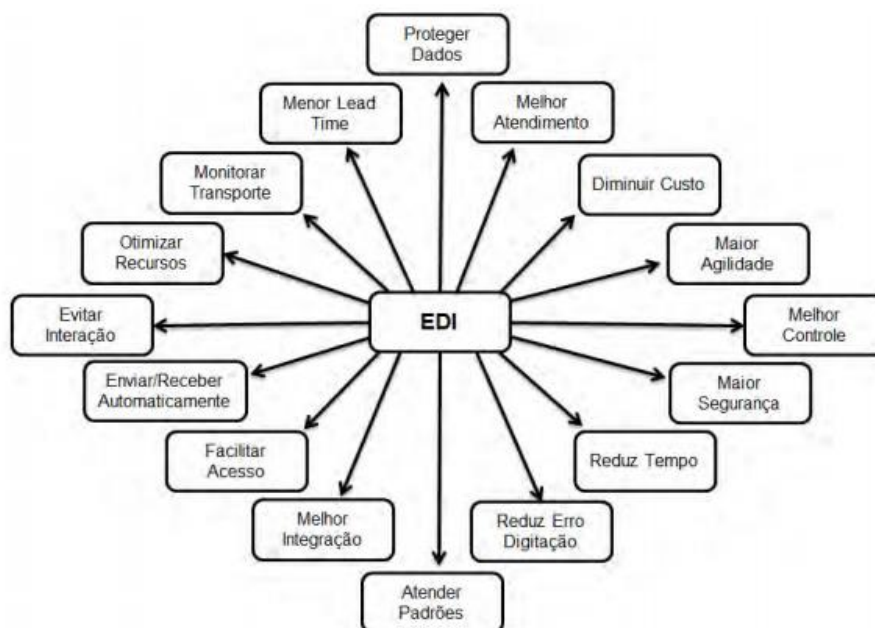
O EDI possibilita e viabiliza de forma eletrônica a troca de documentos. Com isso permite diminuir a quantidade de erros gerados pelo volume de papel e a digitação manual dos mesmos. O volume de informações entre parceiros do mesmo setor aumenta a cada dia, sendo necessária a transmissão de dados entre as partes para melhorar as relações comerciais (BENTO *et al.*, 2013, p. 3794).

De acordo com Porto *et al.* (2000, p.4), “essa ferramenta tem permitido a modificação na forma de organização das empresas com relação aos diferentes processos produtivos e diminuindo os custos de produção de uma simples operação”.

“Além de servir de meio de troca de transações eletrônicas, o EDI prevê segurança, recuperação de informações, registro de erros, serviços de auditoria e serviço de apoio aos clientes” (NOVAES, 2001, p. 81).

Segundo Bento *et al.* (2013, 3800), “a implantação do EDI fornece alguns benefícios, pois essa ferramenta auxilia nos processos logísticos de planejamento e controle da produção”, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Benefícios do EDI



Fonte: Banzato, p. 91 (2005)

Portanto, Santos e Pontes (2006, p. 17) afirmam que “muitas empresas utilizam o EDI como norma para atingir os níveis de excelência em qualidade. Esse recurso proporciona significativa economia de recursos”.

3 METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica visa explicar e discutir um tema com base em referências teóricas que foram publicadas em livros, artigos científicos, revistas, internet e outros. Desta forma, “a pesquisa bibliográfica não é apenas uma repetição do que foi dito ou escrito sobre determinado tema” (MARTINS; PINTO, 2001).

Após a coleta de dados, foi realizada a leitura de todo o material e as principais informações referentes ao nível de serviço no transporte rodoviário de cargas foram analisadas, como o transporte rodoviário, nível de serviço do transporte, sistema de controle (TMS) e gerenciamento de informação (EDI).

Outro instrumento para a coleta de dados foi uma análise documental, com base nas informações obtidas a partir da literatura e da observação do serviço prestado pela transportadora. A empresa objeto de estudo é especializada em transporte rodoviário de cargas.

Além disso, o trabalho proposto tem a característica de um estudo de caso, pois “investiga um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real” (SALVIANO *et al*, 2010, p. 7).

Para um maior entendimento do comportamento das variáveis envolvidas, fez-se necessário uma breve análise descritiva dos dados colhidos. Tal análise permitiu uma contextualização maior do cenário e usaram-se artifícios quantitativos para a coleta de dados. “Esse método quantitativo utilizou uma amostra (documentos) e gráficos para alcançar as conclusões descritivas e explicativas” (LIMA, 2012, p. 63).

Portanto, a transportadora de cargas foi analisada, pois a mesma possui um baixo nível de serviço, devido aos inúmeros problemas internos, por exemplo, falta de EDI para troca de informações com o cliente; mão de obra sem qualificação; falta de planejamento de roteirização; entre outros.

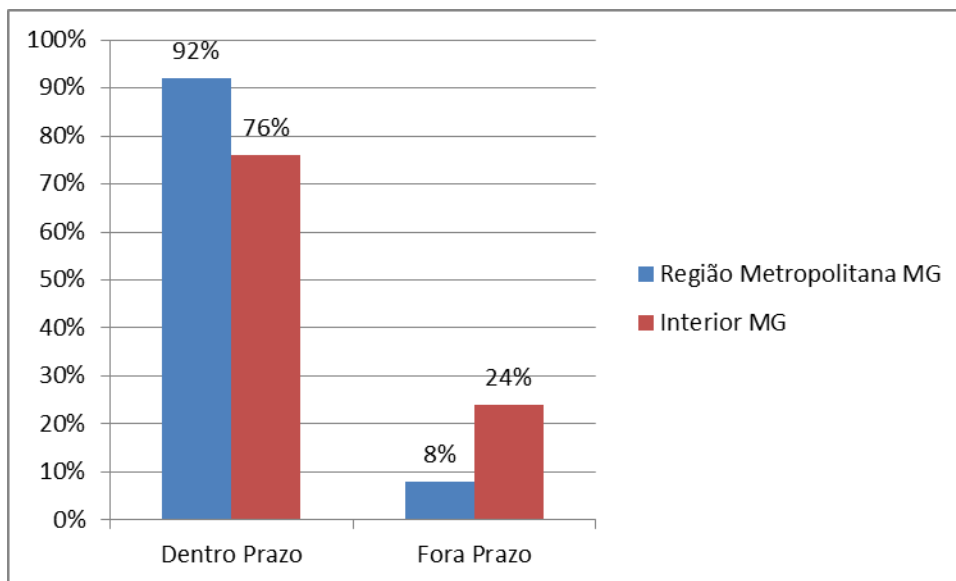
4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Foi feito um acompanhamento na empresa de transportes prestadora de serviço no período de 30 dias visando acompanhar e analisar a performance das entregas realizadas no estado de Minas Gerais, este análise teve como objetivo identificar as entregas que foram feitas dentro e fora dos prazos acordados com cliente. Os dados apurados foram consolidados para a identificação das dificuldades e apresentados em forma de gráficos para facilitar o entendimento das informações.

Foram acompanhadas as entregas realizadas na capital e interior de aproximadamente dez mil volumes, onde o prazo acordado em contrato com cliente é 24hs após a coleta para Capital e 72hs para interior. Na capital foi apurado que 92% foram entregues dentro prazo e 8% fora do prazo. No interior, 76% foram entregues dentro prazo e 24% fora do prazo.

Conforme demonstrado no gráfico 1 observou-se na Capital que ainda existe um volume considerável de entregas fora do prazo devido a restrições de frota da transportadora e no interior o alto índice de entregas fora do prazo se justifica pelo fato da transportadora ter optado em trabalhar com parceiros agregados que na maioria das vezes não estão conseguindo cumprir com os prazos devida a pulverização de entregas em cidades itinerantes que não traz lucro para operação, desta forma a estratégia dos parceiros é aguardar volume é fazer consolidação de cargas para única entrega melhorando a sua rentabilidade.

Gráfico 1. Acompanhamentos das entregas na região Metropolitana Minas Gerais

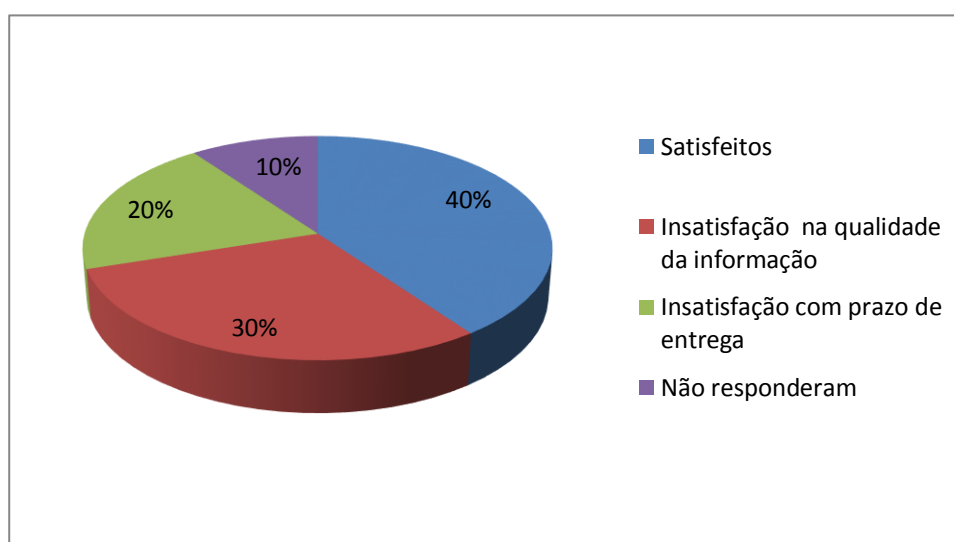


Fonte: Relatório de acompanhamento de entregas transportadoras impacto.

Junto com o acompanhamento de nível do serviço prestados nas entregas foi realizado uma pesquisa com dez principais clientes no segmento do comercio telefonia móvel para identificar o nível de satisfação e a percepção com relação ao desempenho operacional e o nível de atendimento do transportador.

Esta pesquisa foi feita por meio de um questionário direto e as respostas foram consolidadas e apresentadas em forma de gráfico para facilitar a visibilidade do nível serviço percebido pelo cliente, conforme demonstrado no gráfico 2.

Gráfico 2. O Nível de serviço ao cliente



Fonte: Questionário realizado com os clientes.

Observa-se no gráfico acima que 20% dos clientes não estão satisfeito com o nível de serviço prestado com relação aos prazos das entregas, que é um fator primordial segundo Oliveira (2009, p.12) que afirma que o prazo de entrega é um dos fatores fundamentais do serviço ao cliente, e 30% indicou não estar satisfeito com o sistema de informação, pois não conseguiu visibilidade e rastreabilidades das suas encomendas em tempo real e segundo (BENTO *et al.*, 2013, p. 3794) o EDI é ferramenta

extremamente importante que contribui para impulsionar os negócios e agilizar os processos logísticos de troca de informações com segurança. Os 40% dos clientes estão satisfeitos com nível de serviço prestado e 10% não responderam

5 CONCLUSÃO

Com base nas revisões das literaturas pesquisadas, a atividade de transporte rodoviário é considerada primordial na cadeia de distribuição de qualquer empresa que utiliza este meio transporte para distribuição dos seus produtos ou serviços. Requer eficiência nos processos operacionais, na sua rastreabilidade e confiabilidade no fluxo de informações ao longo de todo o processo.

A frota da transportadora impacto não é suficiente para atender toda a demanda, sendo necessária a contratação de agregados ou parceiros para atendimento integral e por isso o seu nível de serviço não está satisfatório. Há uma necessidade de rever contratos com parceiros e agregados com objetivo de estipular os deveres e obrigações em prol da melhoria na qualidade das entregas realizadas.

Por meios das análises das informações apuradas junto aos seus clientes foi possível identificar os motivos que os levam a reclamarem da qualidade do retorno das informações com relação ao posicionamento de entrega e prazos praticados.

Ficou evidente que falta na empresa um sistema de informação EDI que faça uma interface inteligente com o sistema de seus clientes, retornando informações precisas e consistentes e que traga confiabilidade na contratação do seu serviço, apesar de todas as dificuldades apuradas percebeu-se que a empresa tem um grande potencial de crescimento com base na sua estrutura atual, contudo deve se melhorar seus processos internos, capacitação dos novos parceiros com potencial e implantação de uma ferramenta de gestão eficiente para alcançar seus objetivos de crescimento e expansão no seu ramo de negócio.

REFERÊNCIAS

- ALBAN, Marcus. **Transportes e logística**: Os modais e os desafios da multimodalidade na Bahia. Cadernos da Fundação Luís Eduardo Magalhães. p. 61. Salvador, 2002. Disponível em: <http://www.flem.org.br/paginas/cadernosflem/pdfs/CadernosFLEM4-VersaoCompleta.pdf>. Acesso em: 26 de novembro de 2013 às 19h32min.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: logística empresarial. 5ª ed., p. 24. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, R.H. **Logística empresarial**: Transportes, administração de materiais e distribuição física. p. 73. São Paulo: Atlas, 1993.
- BANZATO, E. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. p. 91. São Paulo, IMAM, 2005.
- BARAT, Josef *et al.* **Logística e transporte no processo de globalização**: Oportunidades para o Brasil. p. 57. São Paulo: Unesp, 2007.
- BENTO, Alexandre *et al.* **A tecnologia EDI aplicada como ferramenta para controle logístico da produção na indústria automotiva**. 68º Congresso Anual da ABM. p. 3794-3800. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <http://www.santacruz.br/v4/download/a-tecnologia-edi-aplicada.pdf>. Acesso em: 27 de novembro de 2013 às 23h10min.
- LIMA, Lucas C. **O impacto dos serviços logísticos em rede de distribuição de pneus de carga**: Um estudo empírico junto a revendedores de Minas Gerais. Universidade FUMEC. p. 40-63. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: http://www.fumec.br/files/2013/6300/3213/Dissertao_Lucas_Costa_Lima_-_Completa.pdf. Acesso em: 26 de novembro de 2013 às 20h16min.
- MÂNICA, Ricardo. A influência do transporte no cumprimento do nível de serviço. **Gestão Revista Científica de Administração e Sistema de Informação**. p. 27. Ponta Grossa, 2009. Disponível em:

<http://www.faculdadeexpoente.edu.br/upload/noticiasarquivos/1341513250.PDF>.

Acesso em: 26 de novembro de 2013 às 20h.

MARTINS, G.A.; PINTO, R.L. **Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos**. São Paulo, 2001.

NOVAES, Antônio G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: Estratégia, operação e avaliação**. p. 81. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

OLIVEIRA, Flávio R. **Logística e administração de materiais: Vantagem competitiva**. Faculdade Uirapuru Superior. p.12. Sorocaba, 2008. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/producao-academica/logistica-e-administracao-de-materiais-vantagem-competitiva/2662/download/>. Acesso em: 26 de novembro de 2013 às 20h15min.

PORTO, G. *et al.* Intercâmbio Eletrônico de Dados - EDI e seus impactos organizacionais. **Revista FAE**, Curitiba. v.3, n. 3, p.13-29, set/dez 2000.

RIBEIRO, Priscilla C.C.; FERREIRA, Karine A. **Logística e transporte: Uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. p. 2. Curitiba, 2002. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR11_0689.pdf. Acesso em: 26 de novembro de 2013 às 19h45min.

RODRIGUES, Karina G. **Logística**. Instituto Federal do Paraná. Paraná, 2012. p. 12. Disponível em: http://www.ifpr.edu.br/pronatec/wp-content/uploads/2012/07/logistica_web1.pdf. Acesso em: 26 de novembro de 2013 às 20h.

ROSA, Adriano C. **Gestão de transporte na logística de distribuição física: Uma análise da minimização do custo operacional**. Universidade de Taubaté. p. 41-42. Taubaté, 2007. Disponível em: http://www.ppga.com.br/mestrado/2007/rosa-adriano_carlos.pdf. Acesso em: 26 de novembro de 2013 às 19h45min.

SALVIANO, Ana *et al.* **Estratégias de controle de estoques para redução de custos e desperdícios em uma empresa prestadora de serviço**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. p. 7 Paraíba, 2010. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1216/739>. Acesso em: 27 de novembro de 2013 às 23h50min.

SANTOS, Maria C. S.; PONTES, Mariângela M. **A tecnologia da informação na logística: O uso do EDI nas operações logísticas em uma empresa do setor têxtil**. Faculdade de Ciências Humanas de Fortaleza. p. 17. Fortaleza, 2006. Disponível em: http://www.fucape.br/premio_excelencia_academica/upld/trab/5/mara_10.pdf. Acesso em: 27 de novembro de 2013 às 23h03min.

SILVA, Renata A. **TMS como ferramenta no gerenciamento de transporte: um estudo de caso no segmento de comércio eletrônico**. Faculdade de Tecnologia Zona Leste. p. 42. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://fateczl.edu.br/TCC/2009-2/tcc-267.pdf>. Acesso em: 27 de novembro de 2013 às 22h57min.

SOARES, Alzira A. G. R. **Logística aplicada ao transporte rodoviário de cargas de soja**. Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga. p. 18-29. Taquaritinga, 2012. Disponível em: <http://fotos.fatectq.edu.br/a/5938.pdf>. Acesso em: 26 de novembro de 2012 às 19h34min.

A LOGÍSTICA REVERSA COMO VANTAGEM COMPETITIVA NA RECICLAGEM DE PALETES

Syamara Jhenifer Paricahua Palabra - Universidade Guarulhos -

syamarajheniferpp@hotmail.com

Antônio Carlos Estender - Universidade Guarulhos- estender@uol.com.br

RESUMO

Este trabalho se propõe a compreender as percepções dos stakeholders sobre a logística reversa como vantagem competitiva na reciclagem de paletes, visa também solucionar problemas específicos na área financeira. Tem como objetivo analisar a necessidade de redução de gastos na compra de novos estrados comparados com os remanufaturados e melhorar a imagem da empresa em relação a responsabilidade socioambiental. O trabalho foi realizado por meio de estudo de caso, entrevistas de natureza qualitativa e exploratória, sendo a coleta de dados realizada através de um questionário destinado a 19 colaboradores do setor de Saúde, Segurança e Meio Ambiente. Observou-se que os principais resultados demonstraram que a remanufatura de paletes por uma Organização não Governamental, conscientização aos funcionários e a melhoria no setor de Gestão Ambiental, são essenciais para que a logística reversa como vantagem competitiva na reciclagem de paletes seja bem elaborado. Diante do exposto as implicações mais relevantes foram conscientizar os funcionários a respeito da separação correta de materiais recicláveis, aliar a estratégia de reciclagem de paletes mais viável economicamente e melhorar o setor responsável pelo comportamento com meio o ambiente.

Palavras chave: Reciclagem; Logística Reversa; Paleta; Sustentabilidade.

THE REVERSE LOGISTICS AS COMPETITIVE ADVANTAGE IN PALLETS RECYCLING

ABSTRACT

This study aims to understand the perceptions of stakeholders about the reverse logistics as a competitive advantage in the recycling of pallets, as well as to solve specific problems in the financial area. Its objective is to analyze the need to reduce expenses in the purchase of new roads compared to remanufactured ones and to improve the company's image in relation to social and environmental responsibility. The work done through a case study, interviews of a qualitative and exploratory nature, and the data collection done through a questionnaire for 19 employees of the Health, Safety and Environment sector. It observed that the main results showed that the remanufacturing of pallets by a non-governmental organization, employee awareness and improvement in the Environmental Management sector, are essential for reverse logistics as a competitive advantage in the recycling of pallets. In view of the above, the most relevant implications were to educate employees about the correct separation of recyclable materials, to align the most economically viable pallet recycling strategy and to improve the environmentally responsible sector.

Key words: Recycling; Reverse Logistics; Pallet, Sustainability.

1 Introdução

Porter (1992) e Ballou (1993) vêm analisando o objeto de pesquisa, conforme apontado na revisão de literatura, em seus diferentes níveis de entendimento e aplicação ao contexto organizacional. Pode-se encontrar na literatura definições para a reciclagem de materiais, sustentabilidade como uma estratégia competitiva e conscientização ambiental e social, o que demanda a construção de um modelo teórico/empírico/gerencial que explicita como estes diferentes conceitos se articulam e podem contribuir para o entendimento de propostas para o desenvolvimento organizacional.

A questão da sustentabilidade nas organizações tem como responsável a Norma Brasileira de Responsabilidade Social, a NBR 16001, que tem como um dos seus objetivos promover o desenvolvimento sustentável e a transparência das atividades das organizações. A sustentabilidade é a consequência do modelo de desenvolvimento baseado num tripé intitulado como *triple bottom line*, termo criado por Elkington (1994), contendo as dimensões ambiental, social e econômica. No Brasil, a Lei nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998, conhecida no ambiente organizacional como Lei dos Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; com isso, as indústrias/comércios adotaram a seguinte ação de distribuir seus paletes que passam do tempo de vida estipulado para empresas especializadas em reciclagem ou restauração do mesmo.

Na literatura acadêmica sobre questões ambientais, sustentabilidade e logística reversa de materiais reciclados relacionados com o setor ambiental, existem poucos estudos sobre o objeto de pesquisa (BURGESS; SIMONS, 2005), os trabalhos identificados na literatura foi o de Filho (2013); Barbieri (2011), os mais significativos na literatura.

Este trabalho visa demonstrar como a falta de conscientização e treinamento para os funcionários interfere na separação de materiais recicláveis? Por que a empresa não possui um setor específico para tratar da reciclagem de materiais? Quais são as estratégias que reduza os gastos na compra de novos paletes de forma competitiva? E como um plano de ações deve ser estabelecido em uma organização para poder agregar mais ações sustentáveis e retorno de bens materiais em sua empresa. O espaço utilizado para a armazenagem de paletes é evidente que gera desperdício de espaço e dinheiro com a aquisição de novos quando os paletes antigos se encontram com avarias e quando é dada a sua destinação à sucata, pela falta de conhecimento de ações para lidar com os bens recicláveis. O estudo visa promover ações de reciclagem, ampliando as opções capazes de oferecerem o retorno desses materiais, podendo formar parcerias ou novas contratações de empresas especializadas em reciclagem, para otimizar o ambiente organizacional, mas especificamente, na área da logística, buscando diminuir os gastos na compra de novos, trazendo-lhe retorno financeiro-econômico; através da conscientização de utilização dos materiais; utilizar a estratégia escolhida como vantagem competitiva no mercado; criar uma equipe responsável para lidar com ações sustentáveis na empresa.

Compreender como a ausência de instruções de como lidar com os materiais recicláveis interfere na empresa em geral; discutir por que a empresa não poderia implantar um setor que trate dos materiais recicláveis; demonstrar quais as opções que possibilita a redução de gastos na aquisição de paletes novos como vantagem competitiva; identificar que tipos de ações podem ser aplicados na organização, reduzindo custos e gerando retorno material e financeiro; apresentando a importância do retorno de materiais que possam ser reciclados custando um investimento viável, pois ocasiona em aumento nas despesas com a retirada dos materiais de madeira, serão descartados da maneira ecologicamente correta por uma empresa especializada,

além de, haver gasto com novos estrados; aplicar um levantamento de percepções dos colaboradores do setor de gestão ambiental sobre a restauração de paletes e o desperdício de espaço utilizados pelos mesmos; elaborar ações baseados nas percepções dos colaboradores envolvidos com o sistema ambiental da empresa podendo gerar estratégias inovadoras e vantajosas.

O estudo está focado no retorno de bens de consumo remanufaturados que envolva os três ápices da sustentabilidade que são a área social, ambiental e econômico, visando o aumento de fidelização dos clientes e na imagem que a empresa passa a respeito da sustentabilidade, na redução de gastos na compra de novos estrados e no compromisso que tomará com a responsabilidade socio-ambiental, mas preferencialmente, uma organização não governamental que ajudará nas suas relações sociais. Segundo Porter (2013), destaca que as organizações começaram a perceber que a responsabilidade social poderia ser algo positivo e que valeria a pena ser proativo pelo fato de haver retorno financeiro e tornar-se um diferencial competitivo.

O presente estudo visa a contribuir para a elucidação de questões relacionadas ao objeto de pesquisa. Almeja-se preencher a lacuna empírica/gerencial identificada na relação entre questões Filho (2013); Barbieri (2011), a contribuição mais relevante é de natureza empírica/ gerencial, pois durante a realização da pesquisa, constatou-se a necessidade de estudos relacionados ao objeto de pesquisa, para assim gerenciar as metas e objetivos definidos pela organização, desta forma é possível contribuir para a melhoria do ambiente organizacional.

O programa de reciclagem de paletes é um serviço rentável para ambos os lados, tanto para as organizações não governamentais que coletam e remanufaturam os materiais, para seus atuantes que estão recebendo uma oportunidade de integrar-se na sociedade novamente a favor da sustentabilidade e da questão do meio ambiente, quanto para a empresa que faz parte do desenvolvimento desse projeto tenha gastos menores, por conta da compra na revenda dos materiais com um preço acessível. Mas muitas empresas, optam por apenas descarte ecologicamente correto, deixando de fazer reuso dos bens adquiridos ao longo do tempo, contratando uma empresa que faça o bom uso do mesmo, criando móveis e decoração, também existem aquelas organizações que fazem descarte indevido de paletes que pode ocasionar grandes danos ao meio-ambiente, sendo causas de enchentes ou até mesmo queimadas.

Para o desenvolvimento da pesquisa, em termos metodológicos, será adotada a abordagem qualitativa. Segundo Collis e Hussey (2005), em relação aos procedimentos serão realizadas entrevistas, nas dependências da empresa em que falta iniciativa em relação a elaboração de estratégias de reciclagem de paletes. As pesquisas deste tipo se caracterizam pela interrogação direta das pessoas cuja percepção se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações via questionários a um grupo de colaboradores acerca do problema estudado para em seguida, mediante análise, obter as conclusões correspondentes aos dados coletados. A população entrevistada foi de 19 pessoas de diferentes hierarquias e as amostras foram analisadas de forma empírica na organização envolvida, no caso de uma empresa de radiadores e sistemas térmicos automotivos localizada em Guarulhos.

O estudo está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na primeira seção é discutida a questão da revisão de literatura; a seguir são detalhados os aspectos metodológicos; estudo de caso, pesquisa bibliográfica e exploratória, entrevistas, entre outros; na terceira seção, os resultados; na quarta seção discussões e na última seção, são expostas as considerações finais.

2 Revisão de Literatura

2.1 Conscientização aos funcionários

De acordo com Dias (2000), cuidar do meio ambiente é tarefa diária de todos, ao final de cada dia devemos ter dado nossa contribuição, além de nos informarmos sobre as questões ambientais e isso faz parte da cidadania. Visto que, respeitando e contribuindo a favor do meio ambiente por meio da conscientização de separação correta dos materiais, as chances de retorno de bens reciclados aumentam enquanto os custos a serem pagos por novos materiais são menores.

Conforme Nejaim (2009), ao praticar uma conduta ética e socialmente responsável, a organização conquista o respeito das pessoas e das comunidades que atinge, engajando seus colaboradores e preferência dos consumidores. Com isso, deve-se contar com a ajuda de todos que compõem a empresa, ensinando-os a respeitar o meio ambiente, evitando que haja desperdício de materiais de produção ou embalagens em excesso e separá-los da maneira correta para que possa ser feita a reciclagem dos mesmos.

Donaire (2010), destaca que as organizações deverão, de maneira acentuada, incorporar a variável ambiental na prospecção de seus cenários e na tomada de decisão, além de manter uma postura responsável de respeito à questão ambiental. De modo que, as atitudes tomadas gerem um crescimento econômico ajustado à proteção ao meio ambiente atual e de gerações futuras, garantindo a sustentabilidade.

Dias (2008), considera que a definição de responsabilidade social empresarial na prática, promove um comportamento empresarial que integra elementos sociais e ambientais que não necessariamente estão contidos na legislação, mas que atendem as expectativas da sociedade em relação a empresa. Logo, trará maior procura de clientes pela conscientização ambiental em alta, o que reflete na imagem positiva da empresa, pois uma empresa que toma atitudes a mais do que suas obrigações, acaba se destacando.

Neto (2015), explica que a sustentabilidade está fundada não só em uma nova maneira de produzir, mas também em inovadoras formas de consumir. Isto é, adotar o consumo consciente dentro da organização e o bom senso na hora de descartá-lo, podendo reutilizar o que é reaproveitável, com essas simples atitudes acaba evitando o desperdício.

2.2 Melhorias na Gestão Ambiental

Para Barbieri (2011), administração ou gestão do meio ambiente, ou simplesmente gestão ambiental, é entendida como as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, tanto reduzindo, eliminando ou compensando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quanto evitando que eles surjam. Isto é, um sistema de gestão que atinge a empresa ao todo em prol ao meio ambiente, auxiliando em conquistas de certificados de qualidade e excelência como por exemplo a ISO14001.

Determina a norma ISO 14001, a organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar e ter acesso a legislação e outros requisitos por ela subscritos aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços (NBR ISO 14001:2004), entretanto, exige a participação na organização de um profissional com conhecimentos relativos tanto às questões ambientais quanto à

legislação para que a empresa esteja sempre dentro da lei em questões ao respeito ambiental.

Seiffert (2007) aponta que o dilema da empresa moderna é o de adaptar-se a este processo de necessidade de melhoria do desempenho ambiental ou correr o risco de perder espaços arduamente conquistados num mercado extremamente competitivo e globalizado. Em outras palavras, as empresas que aceitam se adaptar ao que a sociedade exige e necessita, garante seu espaço no mercado que participa.

Moraes e Pugliesi (2014) citam que a NBR ISO 14031, a avaliação do desempenho ambiental é um processo de gestão interna que se vale de indicadores para organizar informações, comparando o desempenho ambiental (passado e presente) de uma organização com seus critérios de acordo com o Planejamento, Executar, Checagem e Ação, termo usado em inglês como (PDCA) - Plan, Do Check, Action. Como resultado, auxiliará na tomada de decisões em relação ao ambiente afetado, havendo um planejamento, coleta de informações, avaliação das oportunidades e enfim a ação a ser tomada.

Conforme Curi (2012), a Análise do Ciclo de Vida (ACV), serve justamente para revelar todos os impactos ambientais dos produtos ou serviços, desde que a matéria-prima é extraída até o momento em que produto vai para o lixo. Portanto, o ACV é o conjunto das etapas necessárias para que um produto cumpra sua função na cadeia de produtividade, desde a extração e processamento da matéria prima até o descarte final, facilitando a identificação de possibilidade de reuso, no caso dos paletes.

Alencastro (2012), destaca que, a sustentabilidade deve ser a base para a inovação empresarial e, no futuro, somente quem fizer da sustentabilidade uma meta terá vantagem competitiva. Logo, a organização terá resultados positivos em seus serviços e como consequência a satisfação conquista de clientes.

Segundo La Rovere (2006), a auditoria ambiental trata-se de um instrumento empregado pelas empresas com o objetivo de auxiliar nos atendimentos à política, às práticas, aos procedimentos e aos requisitos legais, além de minimizar ou anular os impactos ambientais gerados. Portanto, a auditoria se torna uma ferramenta para geração de dados de objetivos definidos anteriormente podendo trazer como benefício o fortalecimento da imagem da empresa, conquista de novos mercados, controle na geração de resíduos e auxílio na tomada de decisão.

2.3 Remanufatura de paletes

Na visão de Izidoro (2015), o mercado secundário de bens usados ou remanufaturados representa uma parcela importante no valor total da economia reversa nas sociedades atuais, embora, na maior parte das vezes, seus valores sejam estimados e ainda pouco documentados. Visto que, o mercado secundário não é muito escolhido como forma estrategista a favor da empresa, podendo se tornar uma associação com a empresa privada para a efetuação de remanufatura de materiais.

Camargo (2001), compreende que, o terceiro setor é um ambiente propício para a inovação, pois a cada momento surgem ideias sobre como fazer as coisas de modo diferente, e se possível melhor do que antes, inovando-se em áreas nas quais os órgãos públicos carecem de conhecimento e de estrutura ou temem se aventurar. Certamente, o desenvolvimento da ação de reciclagem de paletes feitas por uma Organização não Governamental se tornam benefícios para as pessoas acolhidas que atuam nas restaurações e consertos, para as empresas que incentivam essa ideia e tem um retorno econômico viável e para a população que teve redução de poluição ao meio ambiente.

Marques et al. (2012), expõem que essa revolução da responsabilidade social empresarial que ocorre, coincide com o surgimento de uma série de entidades do terceiro setor que auxiliaram a implantar os conceitos relacionados à responsabilidade social nas empresas. Sendo assim, as alianças com as ONGs se tornam uma estratégia

competitiva para promover o nome de sua empresa para a era da sustentabilidade podendo melhorar até o desempenho dos negócios.

De acordo com Filho (2013), a reciclagem pode ser definida como atividade de recuperação de materiais descartados que podem ser transformados novamente em matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Também se denomina reciclagem o retorno da matéria-prima ao ciclo de produção, além de designar, genericamente, o conjunto de operações envolvidas para esse retorno. Contudo, não deixa de ser uma estratégia para atender a demanda do descarte de paletes avariados, mas, é utilizado por outras empresas, deixando de escolher uma opção mais inovadora.

Para Guarnieri (2011), a vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente, pois os produtos tornam-se obsoletos, danificam-se ou deterioram-se e são levados para seus pontos de origem para conserto ou descarte. Neste caso, os clientes são as organizações que devem planejar uma logística reversa de materiais de consumo para haver um retorno de produtos remanufaturados.

Segundo Leite (2009), os canais reversos de reciclagem, de remanufatura de alguns materiais e produtos tradicionais são conhecidos há muitos anos, por exemplo, o dos metais em geral e a remanufatura de componentes de automóveis, que representam nichos de atividades econômicas. Visto que, a estratégia de remanufatura teve seu início a bastante tempo, porém, é pouco praticada nas indústrias, que podem aproveitar e ter redução de gastos.

No ponto de vista de Ballou (1993), centros de reciclagem, depósitos para resíduos e rejeitos, especialistas em coleta de lixo e centrais de reaproveitamento da manufatura são apenas alguns dos pontos de entrada para o canal de retro movimentação e que ainda devem ser desenvolvidos. Entretanto, a coleta de materiais danificados não só ajudará a preservar o meio ambiente, pois os paletes que de uma outra forma poderia parar na natureza, denegrindo-a, não se torna viável economicamente pois não haverá retorno do bem.

Exemplos de alianças bem-sucedidas entre a iniciativa privada e a Greenpeace. Com a permissão dessa ONG, a Renner lançou uma coleção de roupas com um tingimento natural. A TAM, também com a aprovação da Greenpeace, oferece açúcar orgânico durante os voos. (TACHIZAWA, 2010, p. 57).

Albuquerque et al. (2009), relata que a liderança no mercado, inovação e sucesso nos negócios não são suficientes para assegurar a permanência de uma imagem empresarial forte e consistente, bem como preços competitivos e qualidade assegurada. Com esse raciocínio, é confirmado que para ser uma empresa com vantagem competitiva diante a concorrência deve ter sua imagem envolvida na sustentabilidade em prol da sociedade e não deixar visível somente as suas estratégias de vendas.

De acordo com Souza (2000) existe um enorme desperdício de materiais recicláveis, que poderiam ser utilizados, de forma a poupar os recursos naturais, sendo que a indústria da reciclagem oferece grande potencial para diminuir o volume de resíduos, e do lixo que é destinado aos aterros. Portanto, as instituições que realizam a reciclagem e separação de materiais recicláveis ainda não recebem apoio total do governo e das empresas privadas, ficando em desvantagem em relação a sua produtividade.

3 Aspectos Metodológicos

Este artigo apresenta como método o estudo de caso, o método observacional, empírico e a pesquisa bibliográfica, utilizando entrevista com os colaboradores do SSMA

(Saúde, Segurança e Meio Ambiente) da organização. O estudo de caso como método que apresenta a melhor aderência aos objetivos e às questões norteadoras do trabalho. Tull e Hawkins (1976, p. 323), afirmam que "um estudo de caso se refere a uma análise intensiva de uma situação particular". A pesquisa qualitativa procura entender, interpretar fenômenos sociais inseridos em um contexto (BORTONI; MARIS, 2008, p.34).

Segundo Gil (1991), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo exaustivo e em profundidade de poucos objetos, de forma a permitir conhecimento amplo e específico do mesmo, auxiliando na tomada de decisão para o problema questionado.

Para Quivy e Campenhoudt (1998), no método de observação é importante ressaltar que este implica um alto grau de subjetividade, uma vez que as pessoas se manifestam de acordo com suas vivências, histórico de valores e aspectos culturais. Utiliza-se este tipo de pesquisa empírica quando se quer conseguir informações e conhecimento referentes a um determinado problema do qual se busca comprová-lo, ou ainda, com a intenção de descobrir novos fenômenos, percepções ou as relações entre eles. O termo pesquisa empírica, concisamente, se define como: (1) o modo de fazer pesquisa por meio de um objeto localizado dentro de um recorte do espaço social. A pesquisa empírica está centrada na escolha de aspectos das relações entre sujeitos. (2) A pesquisa empírica lida com processos de interação e face-a-face, isto é, o pesquisador não pode elaborar a pesquisa em "laboratório" ou em uma biblioteca, isolada e apenas com livros a sua volta. Nesta modalidade da elaboração do conhecimento, o pesquisador precisa "ir ao campo".

De acordo com Knechtel (2014), a pesquisa científica é uma atividade humana cujo propósito consiste em descobrir repostas às indagações formuladas. A pesquisa é, assim, a busca de dados e informações. É o ato de perquirir, interrogar, questionar e sistematizar o conhecimento. Como a pesquisa pressupõe obter fatos e fenômenos na realidade, fica claro que partimos de fatos menos elaborados e chegamos a um fato ou efeito mais elaborado. A pesquisa tem como finalidades a busca, a explicação e a construção ou a reconstrução do conhecimento sobre fenômenos que ocorrem no mundo natural e social. Esses fenômenos podem constituir o foco do estudo e, por isso, requerem novos conceitos, fundamentos e metodologias, criando-se, assim, alternativas de solução para problemas.

Foi realizada revisão de literatura de temas relativos a sustentabilidade e reciclagem de resíduos no setor da Saúde, Segurança e Meio Ambiente, a fim de obter um conhecimento mais aprofundado do assunto. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em material já elaborado (GIL, 2002); neste sentido, pesquisaram-se em livros, periódicos, artigos entre outros materiais. Esta etapa foi crucial, pois permitiu aos pesquisadores compreender a gestão ambiental, bem como identificar as melhorias o desenvolvimento de práticas adequadas no contexto da Gestão Ambiental.

O conhecimento empírico é conceituado por Fachin (2003), como a resposta para ocorrências baseadas na vivência, experiência de erros e acertos, que não possuem fundamentação metodológica. Já para Ramos; Ramos; Busnello (2005), acrescenta o conceito anterior a concepção do autor em que o conhecimento empírico é estabelecido pela experiência do outro da interação humana e social, na qual são explicitados conhecimentos implícitos individuais. Dentre as metodologias ao nosso alcance, os pesquisadores as agrupam em dois níveis: 1. Metodologias Qualitativas e Observação-participante. 2. Entrevistas não-estruturadas e/ou depoimentos. A pesquisa empírica implica em refletir acerca da relação que se estabelece entre o sujeito e o objeto da pesquisa.

3.1 Análise da Unidade

A empresa de radiadores pesquisada foi criada em 1966, e sempre manteve o mesmo objetivo, oferecer ao mercado as melhores soluções em Sistemas de Troca Térmica, com a mais completa linha de radiadores tanto para veículos nacionais como os importados. Instalada num moderno parque industrial com 104.000 m² de área, à margem da Via Dutra, município de Guarulhos, São Paulo, a Visconde fabrica seus produtos sob os rigorosos sistemas de gestão da qualidade ISO9001, ISO/TS16949 e ISO14001, atendendo as exigências dos diversos segmentos de mercado em que atua Reposição, Exportação e Produtos Industriais. No ano de 2006, firmou uma parceria de sucesso com uma empresa norte americana, líder mundial no desenvolvimento em sistemas térmicos, se tornando uma organização. O problema deste artigo foi identificado no setor da Logística, envolvendo diretamente o novo setor Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

A palavra "Pallet" é de origem inglesa, na língua portuguesa foi adaptada como "Palete". Ele é um estrado de madeira, podendo ser produzido também em plástico ou metal, sua origem é da Segunda Guerra Mundial e foi criado para auxiliar no transporte, manuseio, armazenagem e suporte de cargas. Elas facilitam na operação e na logística, reduz a mão-de-obra e economiza tempo de carga e descarga, além, é claro de reduzir danos aos produtos transportados. A maioria dos paletes são fabricados com a madeira de eucalipto e de pinus.

Com as observações feitas, foram localizados alguns pontos na área de armazém mais afetados pela falta de organização e gerenciamento especializado de descarte dos estrados trazendo com isso, perda de espaço a favor da empresa e oferece risco aos colaboradores que transitam próximos a eles. O empilhamento deles em uma determinada área próximo ao armazém, pode gerar quedas e oferece risco aos colaboradores, o longo tempo que os materiais danificados ficam armazenados e ocupam um espaço que pode ser usado, a falta de restauração dos estrados podendo ser reutilizados, faz com que afete o meio ambiente corporativo.

Essa falta de planejamento também impacta na área financeira, pois ao invés de reduzir gastos na compra de novos paletes, poderia ocorrer uma associação ou uma aliança estratégica com uma organização para descartá-los corretamente ou restaurá-los, mas acaba gerando redução de espaço e aumento de gastos com materiais que são recicláveis. A empresa já é adotante de grandes ações sustentáveis e vê muita necessidade de usar um plano de ação a favor da empresa envolvendo este material que é tão utilizado diariamente.

Verificou-se, portanto, que existe um problema processual, pois não há nenhuma ação sendo realizada para reduzir os custos de aquisição de paletes novos de forma vantajosa e competitiva, uma vez que segundo Leite (2003), além das possíveis oportunidades econômicas oriundas desses "reaproveitamentos", "reutilizações", "reprocessamentos", "reciclagens" etc., a questão da sustentabilidade empresarial dirigirá esforços das empresas para a defesa de sua imagem corporativa e de seus negócios.

3.2 Coleta e Análise de Dados

A análise das entrevistas foi feita de maneira empírica e interpretativa, por meio da utilização da análise de conteúdo. Segundo (GUBRIUM; HOLSTEIN, 2000), esse tipo de pesquisa busca apontar os "comos", e os "por quês" embasados nos discursos oriundos da análise das entrevistas levando-se em consideração as significações, procurando identificar as percepções dos stakeholders sobre o objeto de pesquisa. Um dos propósitos da utilização das entrevistas como método de coleta de dados na

pesquisa qualitativa é explorar percepções, experiências, crenças e/ou motivações dos stakeholders sobre questões específicas no campo organizacional. É importante sublinhar que cada participante foi esclarecido sobre nossa intenção de pesquisa e decidiu participar voluntariamente da entrevista.

A análise foi feita em duas etapas: a) análise e compreensão das pesquisas bibliográficas e/ou documentais feitas sobre o objeto de pesquisa; b) análise e compreensão das entrevistas realizadas. Sabe-se que, desse modo, a metodologia qualitativa na pesquisa empírica, ao estabelecer relações face-a-face entre o “sujeito que pesquisa” com o “sujeito que é pesquisado”, permite vínculos de reflexão entre as partes envolvidas porque estão todos em presença, isto é, frente-a-frente e em diálogo.

As entrevistas para esse trabalho foram realizadas individualmente no local de trabalho, com stakeholders da organização escolhida de diferentes níveis hierárquicos. Estas foram realizadas entre os dias 13/09 e 18/10 do ano de 2016. Para se atingir os propósitos desse estudo buscou-se formular um roteiro de entrevistas. Os dados foram levantados e desenvolvidos a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livro e artigos científicos, para dar o devido suporte teórico-acadêmico ao estudo (DIEHL; TATIM, 2004), efetuou-se a pesquisa de campo e entrevistas em profundidade, com questões semiestruturadas com 19 entrevistados da empresa, atuantes na cidade de Guarulhos.

Segundo Rynes; Gephart (2004), um valor importante da pesquisa qualitativa é a descrição e compreensão das reais interações humanas, percepções, sentidos, e processos que constituem os cenários da vida organizacional. Os dados são coletados por meio de entrevistas, observações e/ou análise de documentos. O que é perguntado, o que é observado e quais documentos são relevantes, dependerá da revisão da literatura.

A coleta de dados se deu por meio de entrevista semiestruturada. Neste tipo de trabalho, o pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal, tendo abertura para incluir novas questões, se necessário, e análise de documentos, por meio das questões elaboradas buscou-se compreender como o espaço ocupado pelas paletes não utilizados gera desperdício; por que a restauração desses materiais seria uma boa escolha; quais os impactos gerados pela falta de conscientização para evitar o desperdício de paletes na empresa; identificando que tipos de ações podem ser aplicados na organização, reduzindo custos e gerando retorno material e financeiro.

4 Resultados

Os resultados descritos a seguir foram baseados nas informações colhidas nas entrevistas, também foram colhidas informações nos sites da organização. Estas contribuíram para complementar o estudo. Os resultados visaram a responder as percepções diante dos resultados da falta de planejamento e iniciativa, diante da reciclagem de paletes de madeira utilizada nos transportes de seus produtos e do excesso de gastos de compras de estrados novos. As discussões apresentadas buscam traduzir a interpretação do pesquisador, construída a partir da análise das respostas obtidas, bem como, os dados obtidos a partir da observação *in loco*. As informações foram trabalhadas de forma a apresentar as percepções stakeholders com a finalidade de elaborar ações que venham a contribuir para a reciclagem de paletes, na redução de gastos de compras com novos, podendo reutilizar seu bem adquirido até o fim do seu ciclo de vida como vantagem competitiva.

Quadro 1: Percepções acerca da Criação de plano de ação para a reciclagem de paletes e como aplica-la como vantagem competitiva.

CARGO	ENTREVISTA
<p>Gestão Ambiental (5)</p> <p>Analista Ambiental, Técnicos em Segurança do Trabalho</p>	<p>As percepções encontradas destes stakeholders foi de que eles têm conhecimento do problema questionado e aparentam estar dispostos a planejar o sistema de reciclagem de materiais da empresa. Os colaboradores dão sugestões de como pode ser melhorado, e uma delas de início foi depositar os paletes em uma caçamba com destino a sucata. Dizem que a empresa já possuía uma consciência ambiental, mas a cobrança dos clientes em busca de certificações de gestão ambiental aumentou, agora a maior preocupação é não denegrir a natureza com seus materiais de produção e resíduos. A empresa possui algumas certificações ambientais e ocorre periodicamente auditoria ambiental interna, porém o setor de gestão ambiental se encontra escasso quando se refere a colaboradores especialistas em sustentabilidade. Todas as ações tomadas pela empresa já possui um grande ganho ambiental e redução de gastos. Por exemplo: No óleo utilizado no preparo das refeições, se torna sabão e detergente pela ONG Triângulo; na reutilização de água para as descargas, reservas de incêndio e cuidados dos jardins, após sendo colhida da chuva ou após o uso do processo produtivo da empresa e sendo tratadas pelo ETE (Estação de Tratamento de Esgoto). Houve busca de empresas que sejam especializadas em descarte ecologicamente correto de materiais, porém foi indicado o Instituto Emaús a realizar a reconstrução dos materiais.</p>
<p>Logística (7)</p> <p>Ajudantes Gerais, Conferentes</p>	<p>No público pesquisado pode-se ver que eles estavam cientes do problema encontrado, porém, nota-se que eles não têm a percepção de decisão sobre qual ação criar e escolher, mas muitas vezes é citado que na separação de paletes com avarias que são encontrados dentro da empresa quando destinados a sucata, deveriam muitas vezes reaproveita-las. Foi citado pelos líderes da área de carregamento e descarregamento que a separação de materiais, não são feitas da forma correta pelos ajudantes, e são muitas vezes encontradas com plásticos e papelões, e não é por falta de cobranças, mas sim pela falta de orientação de um setor que aborde a reciclagem ou descarte de materiais, além de trabalhar constantemente na conscientização dos funcionários logístico a favor da sustentabilidade.</p>
<p>Qualidade (7)</p> <p>Inspetor de Qualidade, Assistentes de Qualidade</p>	<p>O público avaliado cita que a empresa em geral é focada nos 3 R's (Reduzir, Reciclar e Reutilizar), e as ações aliadas com ONG's auxiliam a empresa a conquistar certificações ambientais como ISO 14001 (Ambiente), ISO 9001 (Qualidade) e ISO/TS 16949 (Parte Automotiva) fazendo com que a empresa se destaque no mercado. Com essas ações, nota-se que não há muito lucro e sim gastos com implantações de projetos sustentáveis, mas não há investimento maior que na qualidade de vida. Eles levantam a possibilidade de implantar um setor de restauração de materiais internamente, envolvendo pessoas com grandes conhecimentos em restauração de materiais junto a Gestão Ambiental da empresa.</p>

Fonte: Dados da pesquisa

Os estudos e análises realizadas, demonstram que o problema atinge tanto a empresa quanto a sociedade que o rodeia, pois, o descarte de paletes na empresa devem ser separados corretamente, e muitas vezes são encontrados junto a papelões e plásticos, dando mais retrabalho para quem realizar a reciclagem ou o descarte desses materiais, podendo ser resolvida também com uma vistoria periódica na área afetada e adotar um plano de ação para a resolução do caso.

As convergências percebidas foram a favor da remanufatura feita por uma Organização não Governamental, onde atuam as pessoas que são acolhidas e tem como uma grande oportunidade de se inserir no mercado de trabalho, que além de atingir os três pilares da sustentabilidade, mostra o comprometimento com a

comunidade que se tem em volta. Além de já estarem em busca de uma inovação na área ambientalista, já foi mencionado uma ONG para se aliar.

Por outro lado, destacamos as divergências, entre as pessoas entrevistadas, onde alguns colaboradores de um setor específico mostraram reação negativa, quando citada uma opção proposta por outra departamentalização, demonstrando a falta de disponibilidade de meios para implantar um setor específico interno, além da contratação de uma empresa de descarte não ser concordada em nenhuma outra entrevista.

Em análise, é perceptível que as propostas dos stakeholders podem sim obter um resultado válido, porém se realizadas em um conjunto de ações, levantadas precisariam estar implantadas na empresa para gerar um melhor resultado. Desta forma precisamos conceituar cada uma delas para verificar sua viabilidade. Para Bueno (2015), a comunicação para a sustentabilidade é importante para promover a conscientização dos habitantes da terra para os riscos inerentes ao consumo não consciente, ao desperdício de riquezas naturais e a desigualdade social, enquanto para Mazzarotto; Berté (2013), a auditoria e perícia ambiental, visa uma análise profunda do andamento e do cumprimento das normas estabelecidas do Sistema de Gestão Ambiental, que o torna importante e fundamental para a empresa fortalecer sua imagem relacionada a responsabilidade socioambiental, já para Porter (2013), as empresas passaram a ter uma postura mais proativa em relação à responsabilidade social, uma vez que as iniciativas nesse contexto possibilitam um retorno financeiro e serviam de instrumento para a construção da imagem da empresa.

O dever de respeitar a natureza é de todos, portanto, devemos adotar ações responsáveis na hora de descartarmos algum resíduo, principalmente no âmbito empresarial. De acordo com Pelicioni; Philippi Jr. (2014), a educação ambiental forma e prepara cidadãos para a reflexão crítica e para uma ação social corretiva, ou transformação do sistema, de forma a tornar viável o desenvolvimento integral dos seres humanos. Com isso, vemos que o assunto deve ser abordado constantemente nos colaboradores envolvidos diretamente com o problema.

Foi constatado que o quadro de funcionários que se têm na área de Gestão Ambiental na empresa, são apenas quatro, e somente uma analista ambiental que contém conhecimentos específicos, compondo a demanda. Para Moraes; Pugliesi (2014), é de grande importância a interação entre o setor responsável pelas ações de meio ambiente e os demais setores da empresa, sempre visando a uma integração profissional responsável, com harmonia de interesses e foco nos resultados. Portanto exige-se maior número de envolvidos para atender à necessidade em relação ao porte da empresa.

No estudo e análise do caso, foi abordado a opção da contratação da mão de obra de uma Organização não Governamental para a remanufatura dos estrados, diminuindo os gastos com paletes por um valor acessível, o comprometimento com a natureza e a oferta de oportunidades de trabalho para pessoas menos privilegiados da sociedade. Com isso, Porter (1995), indica que o principal desafio para a obtenção da vantagem competitiva é por meio do mapeamento de ações sustentáveis.

4.1 Discussões

De acordo com os dados constantes no quadro 1, observou-se que as percepções dos funcionários da empresa que responderam o questionário demonstrando o planejamento e organização do setor de Gestão Ambiental, convergem nas opiniões quanto as opções sustentáveis impostas. Observa-se que as propostas indicam resoluções para o problema tanto da reciclagem de paletes, quanto para a

obtenção de vantagem competitiva. Destaca-se também que parte dos entrevistados divergem quanto a qual tipo de plano de ação deve ser tomado, para uma mudança no sistema de descarte dos materiais, alguns acreditam que o problema não está somente em adotar uma ação, ou ter maior número de profissionais da área ambiental para o planejamento, mas também em deixar claro que o propósito principal é gerar retorno de material para a empresa.

Os estudos e as análises feitas mostraram que o problema é processual, pois depende de outros setores para planejar o que existe na empresa, pois necessita de mudanças a respeito da sustentabilidade na organização. Quando o mercado se torna instável as organizações têm que buscar estratégias competitivas para melhorar sua posição perante a concorrência com o que é considerado fundamental no momento como a sustentabilidade.

Incorporar a responsabilidade social à estratégia significa incluir a dimensão social à proposta de valor da empresa. Isso começa pela mudança de mentalidade: Pensar a economia e a questão social separadamente é um terrível erro. Precisamos de boas condições sociais e ambientais, caso contrário a empresa poderá ter sucesso por um ou dois anos, mas não no longo prazo (PORTER, 2015.)

A organização como plano de ação se alia junta a entidade Associação Beneficente Reviver Emaús que realiza um trabalho específico contendo treinamentos em restauração de materiais de madeira e os responsáveis desse projeto são pessoas que desejam se inserir novamente na sociedade em busca de aceitação no mercado de trabalho, onde ocorre a logística reversa com a remanufatura de novos paletes, novos produtos e criação de móveis de madeira, dando um novo destino aos materiais que antes era a sucata, após isso, ocorre a revenda dos mesmos com valores viáveis para as indústrias que incentivam essa ideia, com essa ação acaba se enquadrando dentro de um conjunto de fatores de ordem ambiental, social e econômica. Buscar ser a inovação na sustentabilidade empresarial.

O objetivo é buscar eliminar o uso excessivo de materiais novos nos transportes e estudar mais o reaproveitamento de materiais e resíduos a favor da organização, gerando gastos menores após um investimento viável; elevar a consideração e comprometimento com o manuseio e planejamento dos materiais recicláveis, buscar a inovação como um meio de atingir o objetivo que é eliminar os gastos de materiais que podem ser reutilizáveis; diminuir a compra de materiais novos e buscar empresas que os restaure, pois como a empresa é da área automobilística, acabou sendo afetada pela crise e teve que inovar e planejar estratégias para se sobressair; criar um controle de ações de reciclagem, elevando o comprometimento sustentável junto à sociedade, respeitando a natureza e não abalar a estrutura financeira da empresa.

Baseando-se nas propostas impostas dos stakeholders e nas literaturas pesquisadas, podemos perceber que todas as hipóteses apresentadas contribuem para a solução do problema, pois de acordo com Nejaim (2009), ao praticar uma conduta ética e socialmente responsável, a organização conquista o respeito das pessoas e das comunidades que atinge, engajando seus colaboradores e preferência dos consumidores. Enquanto na visão de Alencastro (2012), destaca que, a sustentabilidade deve ser a base para a inovação empresarial e, no futuro, somente quem fizer da sustentabilidade uma meta terá vantagem competitiva. Já Albuquerque et al. (2009), relata que a liderança no mercado, inovação e sucesso nos negócios não são suficientes para assegurar a permanência de uma imagem empresarial forte e consistente, bem como preços competitivos e qualidade assegurada. Para Porter (2013), as empresas

estão perdendo dinheiro porque ainda não aprenderam a enxergar a responsabilidade corporativa como algo estratégico; quebrar essa barreira será crucial para a sobrevivência das companhias no futuro.

Portanto, o planejamento reverso de uma empresa com uma organização não governamental, que realiza a remanufatura de paletes, e seus realizadores são pessoas que desejam se inserir no mercado de trabalho, surge como uma solução eficiente para o problema encontrado de forma como vantagem competitiva, além de reduzir os gastos na compra de novos paletes, uma vez que, esta ação faz com que haja uma melhoria na sua imagem frente aos seus clientes devido a ações sustentáveis realizadas e sua responsabilidade social envolvida.

A despeito das limitações da pesquisa, a primeira delas está relacionada à amostra analisada e seu caráter não probabilístico que impedem que os resultados gerados por essa pesquisa sejam generalizados para todo o segmento ou para todas as empresas e, a segunda, por se tratar de um caso único, não possibilita a comparação com outras empresas, a fim de identificar as convergências e divergências existentes.

5. Considerações Finais

O estudo atingiu seus objetivos respondendo a questão problema, além de contribuir com a literatura referente à retorno de bens como vantagem competitiva e conscientização ambiental. Os objetivos desse trabalho foram analisar os impactos negativos nos custos e imagem da empresa devido ao descarte para reciclagem de paletes e identificar o melhor plano de ação a ser executado, para tal foi realizado um estudo de caso, com abordagem qualitativa por meio de entrevistas, na empresa de radiadores, no setor ambiental, logístico e nas demais áreas do mesmo. A revisão de literatura sugere que existe uma relação entre Porter (1995) e Dias (2000).

Os principais resultados demonstraram que os objetivos foram alcançados, a princípio, tinha-se receio de que o questionamento sobre os temas desta pesquisa não fosse bem compreendido pelos Stakeholders durante a entrevista, porém foi surpreendente o entendimento deles quanto aos assuntos tratados, acreditando-se que isso se deve pela própria rede de informações que faz parte de seu cotidiano.

Diante do exposto as implicações mais relevantes são de natureza empírico/gerencial, pois durante a realização da pesquisa constatou-se a necessidade de planejar, controlar e investir que são eixos empíricos e gerenciais mais condizentes com as necessidades expressas da organização no atual contexto da empresa. (FLEURY; FLEURY, 2001).

Como sugestão de estudos futuros, é necessário ampliar a amostra para outras revisões de literatura, ampliar o período de tempo para possibilitar uma visão mais abrangente do emprego dos métodos de pesquisa, podendo apresentar contribuições significativas como, por exemplo, permitir novas contribuições metodológicas na área e ampliar a análise dos resultados e, por fim, a realização de futuras pesquisas ligando o objeto de pesquisa à gestão ambiental com as escolhas metodológicas que se mostrariam relevantes no sentido de verificar tendências e oportunidades de pesquisa, para que os profissionais e gestores da área tenham mais clareza sobre o tema.

Referências

A Norma Nacional-ABNT NBR 16001. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/norma_nacional.asp
ABNT. **Normas da Série ISO 14000. NBR ISO 14001.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

- ALBUQUERQUE, J. L. et al. **Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ALENCASTRO, M. S. C. **Empresas, ambiente e sociedade: Introdução à gestão socioambiental corporativa**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transportes, distribuição de materiais, distribuição física**. 11ª edição. São Paulo: Atlas, 1993.
- BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. 3ª edição. São Paulo: Saraiva, 2011.
- BORTONI, R.; MARIS, S. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola Editorial, p. 34, 2008.
- BUENO, W. C. **Comunicação empresarial e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2015.
- BURGESS, P.W.; SIMONS, J.S. **Theories of frontal lobe executive function: clinical applications**. In: HALLIGAN, P.W.; WADE, D.T. **Effectiveness of rehabilitation for cognitive deficits**. Oxford: Oxford University, 2005.
- CAMARGO, M. F. et al. **Gestão do terceiro setor no Brasil: Estratégias de captação de recursos para organizações sem fins lucrativos**. 3ª edição. São Paulo: Editora Futura, 2001.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- CURI, D. **Gestão Ambiental**. 1ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental**. 6ª edição. São Paulo: Gaya, 2000.
- DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2008.
- DIEHL, A. TATIM, A. et al. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas; Métodos e Técnicas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na empresa**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2010.
- ELKINGTON, J. **Triple Bottom Line: O tripé da sustentabilidade**. Filantropia. São Paulo, SP. 01 de novembro de 2008. Disponível em: http://www.institutofilantropia.org.br/component/k2/item/1607-triple_bottom_line_o_tripe_da_sustentabilidade. Acesso em: 01 de novembro de 2000.
- EMAÚS INTERNACIONAL. **Emmaus International**. Disponível em: <http://www.emmaus-international.org/en/who-are-we/emmaus-around-the-world/the-americas/brazil/aruja.html>. Acesso em: 08 de outubro de 2016.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 4ª edição. São Paulo: Saraiva, 2003.
- FILHO, E. R.; BERTÉ, R. **O Reverso da Logística e as questões ambientais no Brasil**. Curitiba: Intersaberes, 2013.
- GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. Atlas. São Paulo, Brasil. 2002.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.
- GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Ed. Clube de Autores, 2011.
- GUBRIUM, J. F.; HOLSTEIN. **Analyzing Interpretative Practice**. In: DENZIN, N. K.; 2000
- IZIDORO, C. **Logística Reversa**. São Paulo: Pearson Education, 2015.
- KNECHTEL, M. R. **Metodologia da Pesquisa em Educação: Uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.
- LA ROVERE, E. L. **Manual de Auditoria**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. 2ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- MARQUES, V. L. et al. **Responsabilidade social: conceitos e práticas: construindo o caminho para a sustentabilidade nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2012.

- MAZZAROTTO, A. A. V. S.; BERTÉ, R. **Gestão ambiental no mercado empresarial**. Curitiba: Intersaberes, 2013.
- MORAES, C. S. B; PUGLIESI, E. **Auditoria e Certificação Ambiental**. Curitiba: Intersaberes, 2014.
- NEJAIM, D. **Pernambuco Empresarial: Gestão Contemporânea**. 1ª edição. Recife: Editora Negócios, 2009.
- NETO, J. N. **A era do ecobusiness: Criando negócios sustentáveis**. São Paulo: Manole, 2015.
- PELICIONI, M. C. F.; PHILIPPI JR., A. **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2ª edição. São Paulo: Manole, 2014.
- PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. **Verde competitivo: acabando com o impasse. Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- PORTER, M. E. **Parem de gastar tanto dinheiro: guia exame de sustentabilidade**. Exame. 04 de setembro de 2013. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/mundo/parem-de-gastar-tanto-dinheiro-m0144141/>. Acesso em: 03 de novembro de 2016.
- PORTER, M. E. **Michael Porter mostra como resolver o desafio de incorporar a responsabilidade social na estratégia da empresa**. Parceiros Voluntários. Porto Alegre, RS, 07 de dezembro de 2015. Disponível em: <http://www.parceirosvoluntarios.org.br/michael-porter-mostra-como-resolver-o-desafio-de-incorporar-a-responsabilidade-social-na-estrategia-da-empresa/>. Acesso em: 17 de Junho de 2017.
- PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior**. 14ª edição. São Paulo: Editora Campus, 1992.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL: **LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm
- RAMOS, P.; RAMOS, M. M.; BUSNELLO, S. J. **Manual prático de metodologia da pesquisa: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese**. 2005.
- RYNES, S., GEPHART, R. P., JR. **From the editors: qualitative research and the Academy of Management Journal**. *Academy of Management Journal*, 47 (4), 454-461. 2004.
- SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica**. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2007.
- SOUZA, M.T.S. **Organização sustentável: indicadores setoriais dominantes para avaliação da sustentabilidade: análise de um segmento do setor de alimentação**. Tese (Doutorado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2000.
- TACHIZAWA, T. **Gestão Ambiental e responsabilidade social corporativa**. São Paulo: Atlas, p. 57, 2010.
- TULL, D. S.; HAWKINS, D. I. **Marketing Research, Meaning, Measurement and Method**. Macmillan Publishing Co, Inc., London, 1976.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. **Manual de investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 1998.

O PLANEJAMENTO NA ROTEIRIZAÇÃO DE ENTREGAS

Edilene de Souza Lealdini Morais - Universidade Guarulhos - didimily@hotmail.com

Antônio Carlos Estender - Universidade Guarulhos - estender@uol.com.br

RESUMO

Este trabalho se propõe a compreender as percepções dos *stakeholders* sobre o Planejamento na Roteirização de Entregas e os impactos causados para a aplicação prática, visa também solucionar problemas específicos, no caso, nas entregas. Tem como objetivo analisar os impactos negativos nos custos e imagem da empresa devido o planejamento de roteirização de entregas e identificar o melhor plano de ação a ser executado no ramo da logística. O trabalho foi realizado por meio de estudo de caso, entrevistas de natureza qualitativa e exploratória, sendo a coleta de dados realizada através de um questionário destinado a 25 *stakeholders*. Observou-se que os principais resultados mostram que o treinamento de um profissional específico para área, a redução das “entregas de prioridade”, o trabalho em equipe, a distribuição das frotas e a implantação de um sistema informatizado é essencial para que o planejamento da roteirização seja bem elaborado. Diante do exposto as implicações mais relevantes foram de que para que haja um planejamento de roteirização de entregas bem-sucedido é necessário trabalho em equipe, verificação das rotas, informações consistentes de prazos estipulados para as entregas e muito conhecimento da área.

Palavras chave: Roteirização; Entregas; Logística; Planejamento; Custos.

PLANNING IN THE ROUTING OF DELIVERIES

Abstract

This paper proposes to understand the stakeholders' perceptions about the Planning of the Routing of Deliveries and the impacts caused to the practical application, it also aims to solve specific problems, in this case, in the deliveries. Its objective is to analyze the negative impacts on the costs and image of the company due to the planning of routing of deliveries and to identify the best action plan to execute in the branch of logistics. The work carried out through a case study, qualitative and exploratory interviews, and the data collection done through a questionnaire for 25 stakeholders. It observed that the main results show that the training of a specific professional for the area, reduction of "priority deliveries", teamwork, fleet distribution and the implementation of a computerized system is essential for the planning of the Well-crafted. In view of the above, the most relevant implications were that for successful scheduling of scheduling of deliveries, teamwork, route verification, consistent deadlines for deliveries, and extensive knowledge of the area are required.

Key words: Scripting; Deliveries; Logistics; Planning; Costs.

1 Introdução

Laporte et al. (2000); Botelho (2003), vêm analisando o objeto de pesquisa, conforme apontado na revisão de literatura, em seus diferentes níveis de entendimento e aplicação ao contexto organizacional. Pode-se encontrar na literatura definições para roteirização e logística, o que demanda a construção de um modelo teórico/empírico/gerencial que explicita como estes diferentes conceitos se articulam e podem contribuir para o entendimento de propostas para o desenvolvimento organizacional.

Um dos primeiros estudos sobre roteirização foi feito com o problema do caixeiro viajante, que precisaria encontrar um roteiro onde ele conseguisse visitar cada cidade apenas uma vez minimizando a distância total percorrida (CUNHA, 2003), a área de logística vem ganhando maior atenção nas empresas desde o início do século XX, porém o conceito de logística surgiu a partir da década de 40, ainda na segunda guerra mundial onde os militares visavam colocar os recursos certos, no local certo e na hora certa, com o único intuito de vencer as batalhas. Na literatura acadêmica sobre Planejamento na Roteirização de Entregas relacionados com o setor de logística, existem poucos estudos sobre o objeto de pesquisa (BURGESS; SIMONS, 2005), os trabalhos identificados na literatura foram Araújo (2003); Ballou (2001), os mais significativos na literatura.

A falta do planejamento na roteirização de entregas da empresa é um problema que gera muitos custos desnecessários para empresa, além de manchar a imagem da empresa frente aos seus clientes pelo descumprimento de seus prazos, podendo fazer com que a empresa venha perder sua credibilidade no mercado que está cada vez mais competitivo. O objetivo deste estudo visa uma mudança tanto na imagem da empresa perante seus clientes, quanto nos custos gerados por estas entregas o que segundo Botelho (2003), é possível se houver um bom planejamento logístico, também buscaremos responder as seguintes perguntas: Como a empresa deve tratar o planejamento na Roteirização? Por que o planejamento na Roteirização de entregas pode afetar diretamente os custos e imagem da empresa? Quais os maiores impactos que o planejamento na Roteirização de entregas trás para a empresa? Considerando as principais necessidades encontradas na empresa, surge o treinamento de um colaborador específico para esta função, que atue em conjunto com os vendedores da empresa para se obter informações mais precisas sobre os prazos estipulados aos seus clientes, a implantação de um software de roteirização para o melhor planejamento de seus roteiros de entrega, obtendo-se assim um maior aproveitamento de tempo e recursos da empresa, além da redução das “entregas de prioridade”.

Buscaremos identificar os impactos do planejamento na roteirização de entregas, discutir como o planejamento na roteirização afetam diretamente os custos e imagem da empresa, analisar o conjunto de ações que devem ser estabelecidas pela empresa para a implantação de uma roteirização de suas entregas. Realizar levantamento das percepções dos *stakeholders* sobre o planejamento na roteirização de entregas; elaborar ações baseadas nas percepções das situações vivenciadas pelos *stakeholders* para produção de ações que possibilitem atingir os objetivos.

Este estudo busca saber como o planejamento na roteirização de entregas afeta os clientes e a empresa, quais os impactos negativos podem ocorrer no planejamento de roteirização, qual o melhor método de planejamento de roteirização deve ser utilizado para que a empresa venha reduzir seus custos e fidelizar seus clientes, visando que um problema real de roteirização é definido por três fatores fundamentais: Decisões, objetivos e restrições (PARTYKA; HALL 2000).

O presente estudo visa a contribuir para a elucidação de questões relacionadas ao objeto de pesquisa. Almeja-se preencher a lacuna empírica/gerencial identificada na relação entre Araújo (2003); Ballou (2001), a contribuição mais relevante é de natureza empírica/ gerencial, pois durante a realização da pesquisa, constatou-se a necessidade de estudos relacionados ao objeto de pesquisa, para assim gerenciar as metas e

objetivos definidos pela organização, desta forma é possível contribuir para a melhora do ambiente organizacional.

Este estudo propõe uma melhoria na imagem da empresa, visando fidelizar cada vez mais clientes, além da diminuição de custos com as entregas, redução de gargalos no setor logístico, redução de horas extras geradas pela falta de um roteiro de entrega, aumento da capacidade de entrega diária devido uma melhor distribuição dos veículos, menor desgaste dos colaboradores, organização e maior controle de restrições.

Para o desenvolvimento da pesquisa, em termos metodológicos, será adotada a abordagem qualitativa. Segundo Collis; Hussey (2005), em relação aos procedimentos serão realizadas entrevistas, as pesquisas deste tipo se caracterizam pela interrogação direta das pessoas cuja percepção se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações via questionários a um grupo de *stakeholders* acerca do problema estudado para em seguida, mediante análise, obter as conclusões correspondentes aos dados coletados. A população entrevistada foi de 25 pessoas de diferentes hierarquias e as amostras foram analisadas de forma empírica.

O estudo está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na primeira seção é discutida a questão da revisão de literatura; a seguir são detalhados os aspectos metodológicos; estudo de caso, pesquisa bibliográfica, pesquisa exploratória, entrevistas, entre outros; na terceira seção, os resultados; na quarta seção discussões e na última seção, são expostas as considerações finais.

2 Revisão de Literatura

2.1 Trabalho em equipe, distribuição de Frotas e redução dos custos

Em meio ao grande número de concorrentes que surgem todos os dias, as empresas precisam desenvolver estratégias de competitividade cada vez mais bem elaboradas, uma destas estratégias é a de encantar o cliente com a “qualidade total” e qualidade não se trata apenas de produto e sim de tudo que ocorre desde o primeiro contato com o cliente até a entrega final do produto. Tendo em vista esta estratégia, percebemos que a entrega do produto se torna tão importante quanto qualquer outro processo, pois de acordo com entrevistas realizadas com alguns *stakeholders*, o cumprimento do prazo de entrega é essencial para a imagem da empresa perante seus clientes, pois quando a empresa atrasa suas entregas, o cliente passa a ter um desgaste com a espera e quando precisar efetuar novas compras irá procurar um concorrente em busca de uma experiência mais agradável em sua compra. Por outro lado, para a empresa é importante realizar suas entregas nos prazos estipulados, porém sem se descuidar com custos, pois realizar todas as entregas no prazo sem ter um planejamento de rotas a serem seguidas, pode gerar custos adicionais a empresa. Salientamos, portanto, a necessidade do trabalho em equipe, para a roteirização de entregas, visando uma programação eficaz onde consiga além de cumprir seus prazos obter a redução de seus custos.

Segundo Takano; Tedesco (2008), a roteirização pode ser entendida como uma programação operacional de um ou mais veículos, definindo, de maneira otimizada, os pontos que devem ser atendidos por uma rota. De modo que, consiga atender todos seus clientes no prazo estipulado, com os menores custos para empresa e com um maior aproveitamento da capacidade da frota.

Para Wu (2007), a roteirização fundamenta-se em determinar um conjunto de rotas de menor custo que atenda às necessidades dos nós (que podem ser considerados pontos de ônibus, depósitos, etc.). Deve respeitar as restrições operacionais, tais como capacidade dos veículos, duração das rotas, janelas de tempo, duração da jornada de trabalho, entre outros. Visto que, respeitando estas restrições a chance de diminuição de custos aumentam enquanto a desgaste da frota se tornam menores.

Para Sanches (1998), rotas eficientemente definidas podem proporcionar redução de custos, pelo aumento da produtividade e controle mais eficiente da operação de sistemas de transporte. Além disso, trará maior satisfação dos clientes por pontualidade nas entregas, o que reflete diretamente na imagem positiva da empresa, pois uma empresa comprometida com seus prazos, é fundamental para fidelização de seus clientes.

Cecatto (2004), cita que as atividades logísticas e de gestão de informação necessitam de trabalho em equipe valorizando a integração de todos os departamentos da empresa, e, também, estabelecendo alianças com outras organizações. Entretanto, deve haver um setor específico para tal função, com profissionais qualificados da área, que possam analisar cada situação e somente assim decidir o planejamento mais viável a se fazer.

Araújo (2003), diz que roteirização é a determinação da melhor sequência, ou vias, em que os veículos devem percorrer para garantir o atendimento às demandas. O objetivo é reduzir custos operacionais, melhorar o nível de serviço, as distâncias percorridas e os tempos de trajeto. Logo, a empresa terá melhores resultados nos seus serviços e como consequência a satisfação de seus clientes.

Segundo Laporte et al. (2000), o problema de roteirização de veículos consiste em definir roteiros de veículos que minimizem o custo total de atendimento, cada um dos quais iniciando e terminando no depósito ou base dos veículos, assegurando que cada ponto seja visitado exatamente uma vez e a demanda em qualquer rota não exceda a capacidade do veículo que a atende. Visto que, exceder a capacidade do veículo poderá gerar custos adicionais à empresa.

Golden et al. (1984), destacam a ocorrência de pelo menos três tipos problemas de Roteirização: Problema de Roteirização de Veículos (PRV), problema de determinação do tamanho da frota e Problema de tamanho e composição da frota. Logo, o problema de roteirização não se pode ser entendido somente como um problema de rotas a serem traçadas, o problema de roteirização envolve muitos outros aspectos geográficos e espaciais.

2.2 Sistema informatizado e controle de prazos

De acordo com alguns dados obtidos na pesquisa realizada com os *stakeholders*, respeitar prazos de entrega é um ponto chave para o encantamento e fidelização de um cliente. Sendo assim, um sistema de roteirização se torna o mais viável para controle de prazos e roteiros, pois com o sistema de roteirização é possível delimitar rotas com maior facilidade, visualizando prazos estipulados para cada entrega e as restrições existentes em cada roteiro e em cada veículo, assim é possível realizar suas entregas no prazo e com os menores custos.

Ballou (2001), considera que a missão logística é: Dispor a mercadoria certa, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa. Em outras palavras, a missão da logística é fornecer a mercadoria aos seus clientes de acordo com suas necessidades e com a maior eficiência, afim de encantar e fidelizar seus clientes.

Para Melo; Ferreira Filho (2001), a aquisição de um sistema de roteirização permite ganhos significativos tanto do ponto de vista financeiro reduzindo custos operacionais quanto através da geração de maior qualidade do serviço levando a vantagens competitivas. Isto é, um sistema de roteirização além de ajudar a reduzir os custos ainda poderá aumentar suas receitas com a fidelização de seus clientes devido ao cumprimento dos prazos estipulados.

Para Pelizaro (2000), num modelo ideal, toda a demanda por bens e serviços de determinado mercado deveria ser atendida localmente, sem que houvesse necessidade de grandes movimentações. Como resultado, as entregas seriam feitas dentro dos prazos estipulados sem que houvessem grandes problemas de tempo e restrições encontradas quando se atende locais distantes de sua área.

Segundo Botelho (2003), um bom planejamento logístico pode criar condições para alcançar a eficiência e a confiabilidade no serviço prestado pela empresa, garantindo a satisfação dos clientes e a redução dos seus custos. Logo, a empresa poderia cumprir seus prazos de entrega com menores custos e encantar seus clientes com entregas bem definidas e sempre dentro dos prazos estipulados.

2.3 Padronização de entregas e tomada de decisões de um profissional da área de logística

Um planejamento de roteirização de entregas, não envolve apenas prazos e roteiros a serem seguidos, envolve alguns problemas um pouco mais complexos, como restrições das vias, dos veículos, dos horários e até mesmo dos próprios clientes. Também envolve decisões a serem tomadas para que possa sempre se atingir os objetivos. Sendo assim, verificamos que a melhor forma de tomar as decisões certas seria ter um profissional da área, que esteja inteirado com o sistema e que possa fazer todas as verificações necessárias das restrições existentes antes de tomar uma decisão de qual o melhor roteiro a ser seguido dia a dia.

De acordo com Partyka; Hall (2000), um problema real de roteirização é definido por três fatores fundamentais: decisões, objetivos e restrições. Em outras palavras, os maiores vilões da roteirização é definir seus objetivos e saber de suas restrições para somente assim poder tomar suas decisões de melhores roteiros a serem traçados.

Cordeau et al. (2002), explica que a roteirização de veículos, denominada dentro de estudos logísticos como Problema de Roteirização de Veículos (PRV) é um dos problemas mais estudados de otimização combinatória. Visto que, a otimização combinatória estuda os problemas de otimização em conjuntos finitos, relacionados às variáveis de decisão.

Martinhon et al. (2004), explicam que o PRV (Problema de roteirização de veículos), caracteriza uma classe vasta de problemas que envolvem a coleta e a distribuição física de mercadorias, serviços, informações e pessoas. Embora, o maior problema ainda seja a tomada de decisão frente as restrições encontradas, o PRV também identifica como grande problema a falta de informações para um melhor planejamento.

De acordo com Guabiroba (2009), a minimização da distância total (ou tempo total) é o objetivo mais comum, requerido pela frota de veículos para satisfazer aos pedidos dos clientes e, portanto, as decisões de roteirização envolvem a alocação de clientes para veículos e a determinação da sequência de atendimento. De maneira que, os clientes sejam atendidos com mais agilidade, sem que um cliente passe na frente de outro, seguindo se sempre uma sequência de atendimento e entregas.

Cunha (2003), argumenta que o primeiro problema de roteirização a ser estudado foi o problema do caixeiro viajante. Tal problema consistia em encontrar o roteiro ou a sequência de cidades a serem visitadas por um caixeiro viajante, que minimizasse a distância total a ser percorrida pelo mesmo, assegurando que cada cidade fosse visitada exatamente uma vez. Embora, esse não parecesse um problema complexo, mas sem um roteiro de viagem ele acarretaria um maior desperdício de tempo e dinheiro.

Cunha (1997), diz, quando a definição dos roteiros envolve não só aspectos espaciais ou geográficos, mas também temporais, tais como restrições de horários de atendimento nos pontos a serem visitados, os problemas são então denominados roteirização e programação de veículos. Desta forma, o problema se torna mais complexo e se faz ainda mais necessário o planejamento de roteirização para que a empresa consiga cumprir seus prazos, sem ter que gerar custos adicionais.

Segundo Ballou (1992), vencer tempo e distância na movimentação de bens ou na entrega de serviços de forma eficaz e eficiente é tarefa do profissional de logística. Porém, o profissional deve obter ajuda dos demais setores, para que assim sempre se obtenha informações mais precisas e atualizadas com relação aos prazos definidos

pelos vendedores para os clientes, para que seu trabalho seja elaborado com uma maior precisão e resultados satisfatórios.

De acordo com Galbraith (1995), a padronização visa não somente a eliminação de desperdícios e retrabalhos, ou a minimização de informações necessárias para a realização das atividades que compõem o processo, mas principalmente a minimização da necessidade de coordenação para a realização desse conjunto de atividades. Sendo assim, a empresa consegue atingir melhores resultados com um menor tempo de trabalho.

Percebe-se, portanto, que um profissional de logística se torna indispensável para um melhor aproveitamento do sistema de roteirização, pois segundo Ballou (2001), utilizar o racional humano para determinar roteiros já agrega alguns resultados positivos, como por exemplo, evitar que rotas se cruzem ou que o formato da rota seja abaulado, convergindo para um formato de gota, quando possível.

Assim também como citado pelos *stakeholders* a eliminação de “entregas de prioridade” com a padronização das entregas são essenciais para redução de custos e melhoria do nível de serviço da logística, pois de acordo com Cavanha Filho (2006), padronizar significa normalizar, reduzir, esquematizar, sistematizar e induzir a todas as formas de economia e redução da dispersão, direcionando para menores falhas e desvios, ainda na visão de Falconi (1993), as organizações precisam compreender que a padronização vem complementá-la, pois traz melhorias relativas à qualidade, aos custos, ao cumprimento de cronogramas, segurança e saúde e recursos humanos. Sendo assim, com um planejamento de roteirização se evitam os desperdícios, reduz os custos e aperfeiçoa-se o desempenho operacional e como consequência apresenta melhora no nível de serviço.

3 Metodologia

Este artigo apresenta como método o estudo de caso, o método observacional, empírico e a pesquisa bibliográfica, utilizando entrevista com os *stakeholders* da organização.

O estudo de caso como método que apresenta a melhor aderência aos objetivos e às questões norteadoras do trabalho. Tull; Hawkins (1976, p. 323) afirmam que "um estudo de caso se refere a uma análise intensiva de uma situação particular". Segundo Chizzotti (1995), estudo de caso é a pesquisa para coleta e registro de dados de um ou vários casos, para organizar um relatório ordenado e crítico ou avaliar analiticamente a experiência com o objetivo de tomar decisões ou propor ação transformadora.

Para Quivy; Campenhoudt (1998), no método de observação é importante ressaltar que este implica um alto grau de subjetividade, uma vez que as pessoas se manifestam de acordo com suas vivências, histórico de valores e aspectos culturais. Utiliza-se este tipo de pesquisa empírica quando se quer conseguir informações e conhecimento referentes a um determinado problema do qual se busca comprová-lo, ou ainda, com a intenção de descobrir novos fenômenos, percepções ou as relações entre eles. O termo pesquisa empírica, concisamente, se define como: (1) o modo de fazer pesquisa por meio de um objeto localizado dentro de um recorte do espaço social. A pesquisa empírica está centrada na escolha de aspectos das relações entre sujeitos. (2) A pesquisa empírica lida com processos de interação e face-a-face, isto é, o pesquisador não pode elaborar a pesquisa em “laboratório” ou em uma biblioteca, isolada e apenas com livros a sua volta. Nesta modalidade da elaboração do conhecimento, o pesquisador precisa “ir ao campo”.

Foi realizada revisão de literatura de temas relativos a roteirização e entregas no setor de logística, a fim de obter um conhecimento mais aprofundado do assunto. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em material já elaborado (Gil, 2002); neste sentido, pesquisaram-se em livros, periódicos, artigos entre outros materiais. Esta etapa foi crucial, pois permitiu aos pesquisadores compreender a gestão operacional,

bem como identificar as melhorias o desenvolvimento de práticas adequadas no contexto da logística.

O conhecimento empírico é conceituado por Fachin (2003), como a resposta para ocorrências baseadas na vivência, experiência de erros e acertos, que não possuem fundamentação metodológica. Já para Ramos; Ramos; Busnello (2005), acrescenta o conceito anterior a concepção do autor em que o conhecimento empírico é estabelecido pela experiência do outro da interação humana e social, na qual são explicitados conhecimentos implícitos individuais. Dentre as metodologias ao nosso alcance, os pesquisadores as agrupam em dois níveis: 1. Metodologias Qualitativas e Observação-participante. 2. Entrevistas não-estruturadas e/ou depoimentos. A pesquisa empírica implica em refletir acerca da relação que se estabelece entre o sujeito e o objeto da pesquisa.

3.1 Análise da Unidade

A empresa Galvitel Produtos Metálicos foi fundada em 28 de novembro de 2012 por três amigos, David Marcos Machado, Alexandre de Oliveira e Neo Emerson e está situada em uma área industrial da cidade de Guarulhos. A empresa hoje conta com 32 funcionários e está se expandindo cada vez mais, seu ramo de atividade é indústria do aço, onde atendem desde grandes construtoras até o cliente final. O problema deste artigo foi identificado no setor de entregas da empresa.

A roteirização para a entrega do produto ao cliente é tão importante quanto a venda, pois a espera do cliente devido ao planejamento de roteirização acarreta diversos prejuízos à empresa, inclusive a má reputação da mesma. A Galvitel não possui um planejamento de roteiros para as entregas, nem um setor específico para tal função, quem faz a separação dos pedidos para as entregas do dia são os próprios vendedores da empresa, que por sua vez não possuem nenhum tipo de conhecimento da área de logística.

Essa falta de planejamento também impacta na área de produção e finanças, pois não há um roteiro a produção, não sabe o que precisa ser feito antecipadamente e quando são informados das entregas muitas vezes precisam gerar horas extras para conseguir entregar o pedido na data solicitada, gerando desgaste dos colaboradores e custos adicionais que poderiam não existir se houvesse um planejamento e uma roteirização bem definidos.

Desta forma que é feita a separação de pedidos cada vendedor procura priorizar a entrega dos seus próprios clientes, não respeitando a ordem de pedidos e nem levando em consideração roteiros que facilitem as entregas afim de não haver atrasos nas mesmas e a diminuição de custos da empresa. Isso faz com ocorra um total desgaste dos clientes que não conseguem ter uma certeza de sua entrega, além de muitas vezes gerar custos desnecessários com o transporte destas entregas, como por exemplo um maior desgaste dos veículos da frota, pedágios, combustível ou fretes alternativos.

Verificou-se, portanto, que existe um problema processual, pois não há nenhum tipo de padronização nos processos de entregas, prejudicando o planejamento de roteirização, uma vez que segundo Juran (1997), para que a gestão dos processos seja empregada, uma ferramenta crucial para sua implantação é a padronização.

3.2 Coleta e Análise de Dados

A análise das entrevistas foi feita de maneira empírica e interpretativa, por meio da utilização da análise de conteúdo. Segundo (GUBRIUM; HOLSTEIN, 2000), esse tipo de pesquisa busca apontar os “comos”, e os “por quês” embasados nos discursos oriundos da análise das entrevistas levando-se em consideração as significações, procurando identificar as percepções dos *stakeholders* sobre o objeto de pesquisa. Um dos propósitos da utilização das entrevistas como método de coleta de dados na

pesquisa qualitativa é explorar percepções, experiências, crenças e/ou motivações dos *stakeholders* sobre questões específicas no campo organizacional. É importante sublinhar que cada participante foi esclarecido sobre nossa intenção de pesquisa e decidiu participar voluntariamente da entrevista.

A análise foi feita em duas etapas: a) análise e compreensão das pesquisas bibliográficas e/ou documentais feitas sobre o objeto de pesquisa; b) análise e compreensão das entrevistas realizadas. Sabe-se que, desse modo, a metodologia qualitativa na pesquisa empírica, ao estabelecer relações face-a-face entre o “sujeito que pesquisa” com o “sujeito que é pesquisado”, permite vínculos de reflexão entre as partes envolvidas porque estão todos em presença, isto é, frente-a-frente e em diálogo. As entrevistas foram transcritas e, em seguida, analisadas seguindo uma abordagem interpretativa, constituída por uma análise conjunta de todas as entrevistas, visando compreender as percepções gerais dos *stakeholders*. Foram feitas várias leituras para a seleção das unidades de significados (US) que respondem aos objetivos da pesquisa. Essas unidades foram posteriormente transcritas para uma linguagem mais apropriada para a pesquisa e agrupadas em categorias, as quais foram constituídas por convergências e divergências semânticas entre as categorias emergentes, formando assim novas interpretações (BRANDÃO, 2007), as categorias representam o resultado de um processo de redução de dados, ou seja, de um esforço de síntese para a comunicação dos aspectos mais importantes dos achados (MORAES, 1999).

As entrevistas para esse trabalho foram realizadas individualmente no local de trabalho, com *stakeholders* de diferentes níveis hierárquicos. Estas foram realizadas entre os dias 26/09 e 30/11 do ano de 2016. Para se atingir os propósitos desse estudo buscou-se formular um roteiro de entrevistas. Os dados foram levantados e desenvolvidos a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livro e artigos científicos, para dar o devido suporte teórico-acadêmico ao estudo (DIEHL; TATIM, 2004), efetuou-se a pesquisa de campo e entrevistas em profundidade, com questões semiestruturadas com 25 entrevistados da empresa Galvitel, atuantes na cidade de Guarulhos.

Segundo Rynes; Gephart (2004), um valor importante da pesquisa qualitativa é a descrição e compreensão das reais interações humanas, percepções, sentidos, e processos que constituem os cenários da vida organizacional. Os dados são coletados por meio de entrevistas, observações e/ou análise de documentos. O que é perguntado, o que é observado e quais documentos são relevantes, dependerá da revisão da literatura.

A coleta de dados se deu por meio de entrevista semiestruturada, este tipo de trabalho, o pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal, tendo abertura para incluir novas questões, se necessário, e análise de documentos, por meio das questões elaboradas buscou-se compreender quais os impactos causados pelo planejamento nas entregas, como a empresa deve tratar o planejamento na roteirização de entregas, porque o planejamento afeta diretamente a imagem e custos da empresa.

4 Resultados

Os resultados descritos a seguir têm como base as informações colhidas nas entrevistas, também foram obtidas informações nos sites da organização que contribuíram para complementar o estudo. Os resultados visaram a responder, o entendimento diante dos impactos do planejamento de roteirização de entregas da empresa. As discussões apresentadas buscam traduzir a interpretação do pesquisador, construída a partir da análise das respostas obtidas, bem como, os dados obtidos a partir da observação *in loco*. As informações foram trabalhadas de forma a apresentar as percepções dos *Stakeholders* com a finalidade de elaborar ações que venham a contribuir para ampliar o conhecimento de como o planejamento na roteirização de entregas afetam os clientes e a empresa, quais os impactos causados pelo

planejamentos na roteirização de entregas podem ocorrer, qual o melhor método de planejamento de roteirização de entregas deve ser utilizado para que a empresa venha fidelizar seus clientes e reduzir seus custos.

Quadro 1: Percepções acerca do Planejamento na Roteirização de Entregas das empresas

Diretores (3)	As percepções que se obteve destes <i>stakeholders</i> foi de que eles estão cientes do problema encontrado e de seus impactos negativos na imagem, custos e faturamento da empresa, porém não tem conhecimento suficiente do assunto para conseguir reverter o quadro. Na visão destes <i>stakeholders</i> , o planejamento na roteirização de entregas, deveria ser feito em ações conjuntas dos departamentos de vendas, produção, compras, pcp e logística, além de um sistema para melhor distribuição das frotas, assim se obteria a qualidade total dos serviços, além de uma grande redução de custos com entregas.
Clientes (12)	O estudo está focado na melhoria do processo de entrega, visando um maior lucro para empresa e maior satisfação dos seus clientes. Para estes <i>stakeholders</i> , é de extrema importância o planejamento na roteirização de entregas, pois sem este planejamento as entregas não ocorrem no prazo que deveria, o que acaba prejudicando a imagem da empresa e trazendo desgastes aos seus clientes. De acordo com estes <i>stakeholders</i> o planejamento de roteirização de entregas deveria ser feito através de um sistema informatizado controlado pelos vendedores em conjunto com os motoristas, assim teriam total controle de prazos estipulados no ato da venda e um melhor planejamento de rotas a serem traçadas.
Operários (10)	Este público pesquisado mostrou que não possui muito conhecimento do assunto e nem dos impactos causados, porém de acordo com estes <i>stakeholders</i> o maior problema no planejamento da roteirização de entregas está nas “entregas de prioridade”, que acontecem constantemente e acabam atrasando as demais entregas já planejadas. Na visão deste público o planejamento da roteirização de entregas deveria ser feito por um profissional da área de logística, e serem eliminadas as “entregas de prioridade”, seguindo sempre uma padronização de entregas.

Fonte: Dados da pesquisa

Os estudos e análises realizadas, demonstram que o problema atinge tanto a empresa quanto seus clientes, pois a falta de um planejamento na roteirização de entregas causa atrasos que mancham a imagem da empresa perante seus clientes fazendo com que tais clientes não sejam fidelizados, podendo trazer grandes prejuízos ao crescimento da empresa.

As convergências percebidas foram na percepção do problema e na solução, pois, tanto clientes quanto a diretoria da empresa sabem da importância de um planejamento da roteirização de entregas, e dos impactos negativos que tem sobre ambos quando não bem elaborado, concordam também que a melhor forma de planejamento seria um sistema informatizado operado por um profissional da área.

Por outro lado, destacamos as divergências por conta da opinião dos colaboradores que acreditam que o problema não seria de sistema e sim das “entregas de prioridade” que o correm com frequência e acabam prejudicando as demais entregas, por passarem na frente das entregas já planejadas. De acordo com estes *stakeholders* o problema seria resolvido somente com a eliminação das “entregas de prioridade”.

Em análise, é perceptível que as propostas dos *stakeholders* podem obter um resultado válido, porém se realizadas em um conjunto de ações, todas as hipóteses levantadas precisariam estar implantadas na empresa para gerar um melhor resultado. Desta forma precisamos conceituar cada uma delas para verificar sua viabilidade. Para Sanches (1998), o importante são rotas eficientemente definidas pois proporcionam redução de custos, pelo aumento da produtividade e controle mais eficiente da operação de sistemas de transporte.

Enquanto para Melo e Ferreira Filho (2001), a aquisição de um sistema de roteirização é o mais importante, pois permite ganhos significativos tanto do ponto de vista financeiro reduzindo custos operacionais quanto através da geração de maior qualidade do serviço levando a vantagens competitivas. Isto é, um sistema de roteirização na empresa além de ajudar a reduzir os custos ainda poderá aumentar as receitas através da fidelização de seus clientes com o cumprimento dos prazos, já para Guabiroba (2009), a minimização da distância total (ou tempo total), é o objetivo mais comum, requerido pela frota de veículos para satisfazer aos pedidos dos clientes e, portanto, as decisões de roteirização envolvem a alocação de clientes para veículos e a determinação da sequência de atendimento, de maneira que, os clientes sejam atendidos com mais agilidade, mesmo com menores custos, já Ballou (1992), diz que vencer tempo e distância na movimentação de bens ou na entrega de serviços de forma eficaz e eficiente é tarefa do profissional de logística.

O trabalho em equipe é uma ferramenta importante em qualquer organização, pois uma equipe unida desenvolve melhor suas tarefas cotidianas. De acordo Cecatto (2004), as atividades logísticas e de gestão de informação necessitam de trabalho em equipe valorizando a integração de todos os departamentos da empresa e também, estabelecendo alianças com outras organizações. A distribuição das frotas deve ser feita sempre visando o melhor roteiro a ser seguido para que assim a empresa consiga uma redução em seus custos de entrega, visto que para Wu (2007), a roteirização fundamenta-se em determinar um conjunto de rotas de menor custo que atenda às necessidades dos nós.

Um sistema informatizado é essencial para que a empresa tenha um controle contínuo e consistente das informações sobre prazos de entrega e roteiros definidos. Com um sistema informatizado a empresa consegue elaborar um plano de roteirização de entregas, sempre respeitando os prazos estabelecidos e os locais a serem visitados. Para Melo; Ferreira Filho (2001), a aquisição de um sistema de roteirização permite ganhos significativos tanto do ponto de vista financeiro reduzindo custos operacionais quanto através da geração de maior qualidade do serviço levando a vantagens competitivas.

A padronização das entregas é uma forma de se cumprir prazos com maior precisão, pois com uma padronização as entregas seriam feitas por ordem de chegada dos pedidos. A tomada de decisão é uma ferramenta importante para uma padronização e deve ser feito por um profissional da área de logística que possua maior conhecimento de planejamento de rotas a serem traçadas visando um melhor aproveitamento da sua frota. Segundo Ballou (1992), vencer tempo e distância na movimentação de bens ou na entrega de serviços de forma eficaz e eficiente é tarefa do profissional de logística.

4.1 Discussões

De acordo com os dados constantes no quadro 1, observou-se que as percepções dos *stakeholders* que responderam o questionário demonstrando o planejamento e organização de roteiros, convergem nas opiniões quanto ao impacto negativo do planejamento da roteirização de entregas. Observa-se que as propostas indicam resoluções para o problema tanto de roteirização, quanto para prazos e planejamentos. Destaca-se também que parte dos entrevistados divergem quanto a qual tipo de plano de ação deve ser tomado, para uma mudança no quadro de entregas da empresa, alguns acreditam que o problema não está somente em implantar um sistema, ou ter um profissional da área para o planejamento, mas também em elaborar uma padronização de entregas, eliminando as “entregas de prioridade”.

Como plano de ação sugerimos reduzir as “entregas de prioridade”, padronizando o sistema de entregas, pois assim pode-se elaborar um roteiro mais consistente das entregas a serem feitas, sem se preocupar com mudanças de roteiros de última hora, que ocorrem por tais entregas; Implatação de um sistema informatizado que seja operado por um profissional da área para que possa ser a aproveitado todos

os recursos do sistema, visando traçar roteiros de entrega mais estruturados para se obter melhores resultados.

A padronização visa não somente a eliminação de desperdícios e retrabalhos, ou a minimização de informações necessárias para a realização das atividades que compõem o processo, mas principalmente a minimização da necessidade de coordenação para a realização desse conjunto de atividades (GALBRAITH, 1995).

Elevar o controle interno de prazos estipulados para os clientes, para que as entregas ocorram dentro destes prazos, visando uma melhoria na imagem da empresa e conseqüentemente a fidelização de seus clientes, o que de acordo com Melo; Ferreira Filho (2001), seria possível com a aquisição de um sistema de roteirização, pois o mesmo geraria maior qualidade dos serviços levando as vantagens competitivas; Diminuir os custos da empresa é um fator importante, com um planejamento de roteirização é possível, segundo Araújo (2003), com a roteirização conseguimos determinar a melhor sequência, ou vias, em que os veículos devem percorrer para garantir o atendimento às demandas. O objetivo é reduzir custos operacionais, melhorar o nível de serviço, as distâncias percorridas e os tempos de trajeto. Criar um treinamento específico para o colaborador que irá operar o sistema informatizado, pois segundo Ballou (1992), vencer tempo e distância na movimentação de bens ou na entrega de serviços de forma eficaz e eficiente é tarefa do profissional de logística. Assim é possível aproveitar o máximo dos recursos fornecidos pelo sistema, para que se possa ter a confiabilidade de que os roteiros criados realmente serão os melhores tanto para empresa (reduzir custos), quanto para o cliente (cumprir os prazos).

Baseando-se nas propostas impostas pelos *stakeholders* e nas literaturas pesquisadas, podemos perceber que todas as hipóteses apresentadas contribuem para a solução do problema, pois de acordo com Ballou (1992), vencer tempo e distância na movimentação de bens ou na entrega de serviços de forma eficaz e eficiente é tarefa do profissional de logística. Enquanto na visão de Melo; Ferreira Filho (2001), a aquisição de um sistema de roteirização permite ganhos significativos tanto do ponto de vista financeiro reduzindo custos operacionais quanto através da geração de maior qualidade do serviço levando a vantagens competitivas. Já Cecatto (2004), diz que as atividades logísticas e de gestão de informação necessitam de trabalho em equipe valorizando a integração de todos os departamentos da empresa e também, estabelecendo alianças com outras organizações. Para Falconi (1993), as organizações precisam compreender que a padronização vem complementá-la, pois traz melhorias relativas á qualidade, aos custos, ao cumprimento de cronogramas, segurança e saúde e recursos humanos.

Portanto, o treinamento de um colaborador específico para área de logística da empresa que possa operar um sistema informatizado que crie roteiros de acordo com os prazos estipulados, e melhores rotas a serem seguidas, em conjunto com os demais departamentos, visando sempre a redução de custos da empresa e a satisfação do cliente, surge como uma solução eficiente para o problema encontrado, além da redução das "entregas de prioridade" através de uma padronização das entregas, uma vez que assim a empresa teria total controle de suas entregas, melhoria na sua imagem frente aos seus clientes devido a excelência no cumprimento de seus prazos e uma redução de seus custos com entregas.

A despeito das limitações da pesquisa, a primeira delas está relacionada à amostra analisada e seu caráter não probabilístico que impedem que os resultados gerados por essa pesquisa sejam generalizados para todo o segmento ou para todas as empresas e, a segunda, por se tratar de um caso único, não possibilita a comparação com outras empresas, a fim de identificar as convergências e divergências existentes.

5 Considerações Finais

O estudo atingiu seus objetivos respondendo a questão problema, além de contribuir com a literatura referente ao Planejamento de roteirização de entregas. Os objetivos desse trabalho foram analisar os impactos negativos nos custos e imagem da empresa devido o planejamento de roteirização de entregas e identificar o melhor plano de ação a ser executado, para tal foi realizado um estudo de caso, com abordagem qualitativa por meio de entrevistas, na empresa Galvitel Produtos Metálicos, no setor de Logística. A revisão de literatura sugere que existe uma relação entre Araújo (2003); Ballou (2001).

Os principais resultados demonstraram que o treinamento de um colaborador específico para área de logística da empresa que possa operar um sistema informatizado que crie roteiros de acordo com os prazos estipulados, e melhores rotas a serem seguidas, em conjunto com os demais departamentos, visando sempre a redução de custos da empresa e a satisfação do cliente, surge como uma solução eficiente para o problema encontrado, além da redução das “entregas de prioridade” através de uma padronização das entregas. Contudo foi atingido o objetivo da pesquisa. A princípio, tinha-se receio de que o questionamento sobre os temas desta pesquisa não fosse bem compreendido pelos *stakeholders* durante a entrevista, porém foi surpreendente o entendimento deles quanto aos assuntos tratados, acreditando-se que isso se deve pela própria rede de informações que faz parte de seu cotidiano.

Diante do exposto as implicações mais relevantes são de natureza empírico/gerencial, pois durante a realização da pesquisa constatou-se a necessidade do planejamento de uma roteirização de entregas que possa reduzir os custos da empresa no setor logístico e ao mesmo tempo consiga cumprir os prazos estipulados para os clientes, para que a empresa transmita uma imagem de confiança e credibilidade que são eixos empíricos e gerenciais mais condizentes com as necessidades expressas da organização no atual contexto da empresa. (FLEURY; FLEURY, 2001).

Como sugestão de estudos futuros, é necessário ampliar a amostra para outras revisões de literatura, ampliar o período de tempo para possibilitar uma visão mais abrangente do emprego dos métodos de pesquisa, podendo apresentar contribuições significativas como, por exemplo, permitir novas contribuições metodológicas na área e ampliar a análise dos resultados e, por fim, a realização de futuras pesquisas ligando o objeto de pesquisa à logística com as escolhas metodológicas que se mostrariam relevantes no sentido de verificar tendências e oportunidades de pesquisa, para que os profissionais e gestores da área tenham mais clareza sobre o tema.

Referências

- ARAÚJO, R. R. **Um Modelo de Resolução para o Problema de Roteirização em Arcos com Restrição de Capacidade**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre. 2003, pp. 18-21.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimento: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALLOU, R. H. **Business logistics management** 3. Ed. New Jersey: Prentice Hall, 1992
- BOTELHO, L. G. **Um método para o planejamento operacional de distribuição: aplicação para casos com abastecimento de grãos líquidos**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Logística empresarial da PUC – Rio de Janeiro, 2003
- BURGESS, P.W.; SIMONS, J.S. **Theories of frontal lobe executive function: clinical applications**. In: HALLIGAN, P.W.; WADE, D.T. Effectiveness of rehabilitation for cognitive deficits. Oxford: Oxford University, 2005.
- BRANDÃO, C. R. Reflexões sobre como fazer trabalho de campo. **Sociedade e Cultura**. v. 10, n. 1: p. 11-27, jan. /jun. 2007.

- CAVANHA FILHO, A. O. **Estratégia de Compras**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2006.
- CECATTO, C. **A importância do Supply Chain Management**. Disponível em: <Http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO302.htm>. Acesso em 26 nov. 2016.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação** 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005
- CORDEAU J-F, GENDREAU M, LAPORTE G, POTVIN J-Y E SEMET F (2002). A guide to vehicle routing heuristics. **Journal of Operational Research Society** **53**: 512- 522.
- CUNHA, C. B. **Aspectos Práticos da Aplicação de Modelos de Roteirização de Veículos a Problemas Reais Transportes**. v. 8, n.2, p. 51-74. 2003.
- CUNHA, C.B. **Uma contribuição para o problema de roteirização de veículos com restrições operacionais**. São Paulo: EPUSP, Departamento de Engenharia de Transportes. 222p. (Tese de Doutorado). 1997.
- DIEHL, A. TATIM, A. et al, **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas; Métodos e Técnicas**, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- FALCONI, V.C. **Gerenciamento Total da Melhoria Contínua**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência**. Rev. adm. contemp. Curitiba, v. 5, n. spe, 2001
- GALBRAITH J. **Designing Organizations**. Jossey-Bass, San Francisco, 1995.
- GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. Atlas. São Paulo, Brasil. 2002.
- GUABIROBA, R. C. S. **O Processo de Roteirização como Elemento de Redução do Custo de Coleta em Área Urbana de Óleo Residual de Fritura para Produção de Biodiesel**. 2009. 173 p. Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ.) 2009.
- GUBRIUM, J. F.; HOLSTEIN. Analyzing Interpretative Practice. In: DENZIN, N. K.; 2000.
- GOLDEN, B.; ASSAD, A.; LEVY, L.; GHEYSENS, F. The fleet size and mix vehicle routing problem. **Comput. & Ops Res.**, v. **11**, n.1, p. 49-66, 1984.
- GOLDEN, B. L.; LEVY, L.; GHEYSENS, F. The fleet size and mix vehicle routing problem. **Computers and operations research**, v. **11**, n. 1, p. 49-65, 1984.
- LAPORTE G.; M. Gendreau; J.Y. Potvin e F. Semet (2000) Classical and modern heuristics for the vehicle routing problem, **International Transactions in Operational Research**, v.7, n4/5, p.285-300
- MARTINHON, C.; LUCENA, A.; MACULAN, N. Stronger K-tree relaxations for the vehicle routing problem. **European Journal of Operational Research** v. **158**, n. 1, pp. 56- 71. 2004.
- MELO, A. C. S.; FERREIRA FILHO, V. J. M. Sistemas de Roteirização e Programação de Veículos. **Pesquisa Operacional**. v. **21**. n. **2**, Rio de Janeiro, 2001.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- PARTYKA, J. G.; HALL, R. W. On the road to service. **ORMS Today**, v. **27**, p. 26-30. 05 ago 2000
- PELIZARO, C. **Avaliação de desempenho do algoritmo de um programa comercial para roteirização de veículos**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Transportes) – Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. **Manual de investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 1998.
- RAMOS, P.; RAMOS, M. M.; BUSNELLO, S. J. **Manual prático de metodologia da pesquisa: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese**. 2005.

RYNES, S., GEPHART, R. P., JR. From the editors: qualitative research and the Academy of Management Journal. **Academy of Management Journal**, 47 (4), 454-461. 2004.

SANCHES, S. P. et al. **Roteirização de veículos para o transporte de alunos da zona rural utilizando um sistema de informações geográficas**. 1998. 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Curso de Engenharia Urbana, UFSC, São Carlos, 1998.

TAKANO, M. S. M.; TEDESCO, G. M. I. Roteirização de veículos. Utilização de técnicas de roteirização na definição de linhas circulares para campi universitários. Fortaleza, **XXII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, nov. 2008, pp. 543-554.

TULL, D. S.; HAWKINS, D. I. - **Marketing Research**, Meaning, Measurement and Method. Macmillan Publishing Co, Inc., London, 1976.

VANTI, N. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ ago. 2002.

WU, L. **O Problema de Roteirização Periódica de Veículos**, 2007. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo. 2007, p. 5-7.

PORTOS SECOS: SUA IMPORTÂNCIA NA EXPORTAÇÃO EM MINAS GERAIS

Adriana Aparecida Meireles - Centro Universitário UNA - drickameireles@hotmail.com

Danilo de Melo Costa - Centro Universitário UNA - danilo_mcosta@yahoo.com.br

RESUMO

O trabalho relata a importância dos serviços oferecidos pelos Portos Secos em Minas Gerais mais precisamente o Porto Granbel e como este contribui para a economia do País. Os Portos Secos são uma importante junção dos canais de distribuição internacional, tendo sido criado exatamente para ampliar valor aos produtos de seus clientes e acelerar procedimentos de despacho aduaneiro, movimentação e armazenagem das mercadorias, resultando em vantagens competitivas no Comércio Exterior. Desta forma são destacados nesse trabalho, quais foram os principais motivos para a criação dos Portos Secos, e de que maneira eles afetam a logística de exportação em Minas Gerais? Tendo como objetivo demonstrar de forma clara como eles podem contribuir para a logística de exportação em Minas Gerais. Os estudos foram desenvolvidos a partir da pesquisa bibliográfica e documental com o intuito de se obter fundamento sobre o tema em questão. Portos sobrecarregados, espaços insuficientes ocasionam perda de tempo, de dinheiro e de competitividade diante do mercado Nacional e Internacional.

Palavras chave: Armazenagem; Porto Seco; Comércio Exterior.

DRY PORTS: ITS IMPORTANCE IN EXPORTS IN MINAS GERAIS

Abstract

The work reports the importance of the services offered by the Dry Ports in Minas Gerais, more precisely the Granbel Port and how it contributes to the country's economy. Dry Ports are an important junction of the international distribution channels, having been created precisely to increase value to the Products and accelerate procedures for customs clearance, handling and storage of goods, resulting in competitive advantages in Foreign Trade. In this way are highlighted in this work, what were the main reasons for the creation of Dry Ports, and how do they affect the export logistics in Minas Gerais? Aiming to demonstrate clearly how they can contribute to the export logistics in Minas Gerais. The studies were developed from bibliographical and documentary research in order to obtain a foundation on the subject in question. Overloaded ports, insufficient spaces cause loss of time, money and competitiveness before the national and international market.

Keywords: Storage; Dry port; Foreign trade.

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho descreve os benefícios dos Portos Secos e as vantagens que eles podem trazer para empresas que tem interesse em exportação.

Atualmente, o comércio exterior se tornou de suma importância para as empresas e para a economia do país, pois é um caminho a se projetar em busca do desenvolvimento das empresas que não querem perder competitividade. O governo deve se preocupar em reduzir custos, pois assim poderá oferecer produtos com preços mais atraentes diante dos seus concorrentes.

Pelo fato de participar da operação de importação e exportações, os portos secos estão de certa forma ligados aos aspectos econômicos, por isso são usadas

medidas para estimular o comércio internacional. Um exemplo disso é o fato do deferimento do ICMS para as mercadorias que forem desembaraçadas em Minas.

Antes do início das privatizações, que aconteceram no ano de 1987, era comum o congestionamento dos portos e a dificuldade da implantação de algum sistema de logística que pudessem reduzir o custo do transporte e agilizassem a movimentação das mercadorias. Por muito tempo era comum a divulgação de greves de estivadores o que ocasionava dificuldades de carregamento e descarga dos caminhões, atrapalhando a entrega da mercadoria ao cliente final.

Perante a situação mundial com todas as dificuldades econômicas que atravessam o país, surge a necessidade de buscar cada vez mais as exportações e também estimular a internacionalização das empresas. Nesse contexto que os portos secos, mediante aos serviços que prestam, podem contribuir para a efetivação das operações logísticas nacionais e internacionais.

Sendo assim, com a elaboração desse trabalho será possível conhecer as vantagens de um porto seco, podendo estimular o uso de recursos na área logística, buscando os desdobramentos do processo de internacionalização das empresas, com o foco em exportações.

A partir de então, o trabalho tem o objetivo de mostrar a importância do Porto Granbel e o que ele representa para a exportação no estado de Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção se inicia apresentando a importância do comércio exterior e o contexto do Brasil na economia internacional. A partir de então, se explana as funções logísticas, que são detalhadas em função do transporte e manutenção dos estoques. Finalmente, são apresentadas as estruturas portuárias, com destaque para os portos secos.

2.1 A importância do comércio exterior

O comércio externo passou a ser um dos fatores essenciais ao equilíbrio econômico brasileiro, à medida que se encerrava o período da substituição das importações, seguido pela abertura econômica do país.

Segundo Grieco (2001, p. 231):

A noção de que a fase de substituição criou menor dependência, protegendo a economia Nacional das crises mundiais e dos desequilíbrios gerados no exterior não passa de uma das falácias tão frequentes na avaliação das relações econômicas internacionais.

Ao atender a demanda e surgindo padrões mais exigentes do consumo interno, a industrialização leva a maior interdependência internacional pela vinculação dos processos produtivos modernos, demandantes de importação de tecnologia externa em escala crescente.

2.2 O Brasil e a economia Internacional

A integração brasileira a economia mundial ganhou aspectos positivos que nos colocam na lista dos países com o maior PIB, ainda que não possa dizer o mesmo da posição lastimável que ocupamos na distribuição de renda e na escala do processo social mundial.

Segundo Jayme (2010) foi divulgado em setembro de 2008, pelo Banco Mundial o Programa de comparação Internacional (PCI). Onde foram analisados às econômicas de 146 países, pela cidade do poder de compras, onde se destacou:

- O Brasil responde pela metade da economia da América do Sul.

- O PIB do Brasil é o décimo do mundo pela paridade do poder de compra ou sétimo, se mantido pela paridade cambial.
- O PIB dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia e China) e México corresponde a 20% do PIB mundial.
- O maior PIB do mundo é o dos Estados Unidos e equivale a 28% do PIB mundial.

De acordo com José Lopez (2001) do ponto de vista da economia nacional o principal motivo para exportar é obter recursos para pagamento das importações necessárias a sua vida econômica. O exportador além de o país obter divisas, absorve tecnologia e alcança maior produtividade.

A exportação é a atividade que proporciona abertura do país ao mundo. É uma forma de se confrontar com os demais parceiros e, principalmente, frequentar a melhor escola de administração, já que, lidando com diferentes países, o país exportador assimila técnicas e conceitos a que não teria acesso em seu mercado interno.

2.3 Funções logísticas

A logística empresarial estuda como prover melhor o nível de rentabilidade dos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo do produto. A logística é um fato econômico que tanto os recursos quanto os seus consumidores estão espalhados numa ampla área geográfica. Além disso, os consumidores não residem, se é que alguma vez o fizeram próximos onde os bens ou produtos estão localizados. (BALLOU, 2000, p. 17).

Este é o problema enfrentado pela logística, diminuir o espaço entre a produção e a demanda, de modo que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, e na condição física que desejarem.

2.3.1. Função do transporte

Para a maioria das empresas, o transporte é a atividade logística mais importante, simplesmente porque ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos. É essencial, pois nenhuma empresa moderna pode operar sem providenciar a movimentação de suas matérias primas ou de seus produtos acabados de alguma forma.

Segundo Ballou (2000), transporte refere-se aos vários métodos para se movimentar produtos. Algumas das alternativas populares são os modos rodoviários, ferroviários, marítimos e aéreos. A administração da atividade de transporte geralmente envolve decidir-se quanto ao método de transporte, aos roteiros e a utilização da capacidade do veículo e a necessidade de entrega.

Cada um dos modais básicos de transporte vende seus serviços diretamente aos usuários. Isso não acontece quando se usa um intermediário de transporte, como um agenciador de frete, que não possui nenhuma capacidade própria de movimentação.

De acordo com Maia (2010), o transporte nos balanços de pagamentos, inclui fretes, serviços portuários, alugueis de contêineres, fornecimento de combustível, reparos e afretamento. No comércio exterior do Brasil, esse subitem é deficitário.

O custo com transporte é muito alto, isso afeta a vida das empresas e dificulta a sua entrada no comércio exterior, pois será preciso repassar esse valor para o consumidor final.

2.3.2 Manutenção de estoques

Geralmente não é viável providenciar produção ou entrega instantânea aos clientes. Para se atingir um grau razoável de disponibilidade de produto e a demanda. O uso extensivo de estoques resulta no fato de que, em média, eles são responsáveis

por aproximadamente um a dois terços dos custos logísticos, o que forma a manutenção de estoques uma atividade chave de logística.

Enquanto o transporte adiciona valor de lugar ao produto, o estoque agrega este valor dinâmico, o estoque deve ser posicionado próximo aos consumidores ou aos pontos de manufatura. A administração de estoques envolve manter seus níveis tão baixos quanto possível, ao mesmo tempo em que provê a disponibilidade desejada pelos clientes.

- Processamento de pedidos - os custos de processamento de pedidos tendem a ser pequenos quando comparados aos custos de transportes ou de manutenção de estoques. Sua importância deriva do fato de ser um elemento crítico em termos do tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes.
- Armazenagem - refere-se à administração do espaço necessário para manter estoques. Envolve problemas como localização, dimensionamento de área, arranjo físico, recuperação do estoque, projeto de docas ou baias de atracação e configuração de armazém.
- Manuseio de materiais - está associada com a armazenagem e também apoia a manutenção de estoques. É uma atividade que diz respeito à movimentação do produto no local de estocagem, por exemplo, a transferência de mercadorias do ponto do recebimento no depósito até o local de armazenagem e deste até o ponto de despacho. São problemas importantes: seleção de equipamentos de movimentação, procedimentos para formação de pedidos e balanceamento de carga de trabalho.

Embalagem de proteção – um dos objetivos da logística e movimentar bens sem danificá-los e além de economicamente razoável. Bom projeto de embalagem do produto auxilia a garantir movimentação sem quebras. Além disso, dimensões adequadas de empacotamento encorajam manuseio e armazenagem eficientes.

Programação do produto – enquanto a obtenção trata do suprimento (fluxo de entrada) de firma de manufatura, a programação de produto lida com a distribuição (fluxo de saída). Referem-se primeiramente as quantidades e agregadas que devem ser produzidas e quando é onde devem ser fabricados. (KEEDI, 2003; PORTO 2000; LOPEZ, 2000).

2.4 Estruturas portuárias

Consideram-se portos organizados aqueles construídos e aparelhos para atender as necessidades da navegação e da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedidos ou explorados pela união, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de uma autoridade portuária. Estes portos são administrados por empresas estatais, vinculadas ao Ministério dos Transportes, que são as companhias Docas.

Estas empresas já não estão mais realizando as operações portuárias de movimentação, embarque e desembarque de mercadorias, função já praticamente toda transferida para concessionárias privadas, conforme determinado pela lei 8630, de 25 fevereiro de 1993.

Esta lei, criada para promover a modernização dos portos brasileiros, dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e das providências, como retirar o Estado das operações portuárias, permanecendo este apenas na sua administração, enquanto as operações são realizadas por empresas privadas.

2.4.1. Os portos secos

De acordo com estudos do SEBRAE, os Portos Secos, foram criados na década de 1990 pela Secretária da Receita Federal com o intuito de diminuir o fluxo de mercadorias nos portos, e pontos de fronteiras de todo o país (SEBRAE, 2005).

A definição de Portos Secos, no Decreto 6759 na seção II descreve como uma área alfândega de utilização coletiva, onde são realizadas operações de depositar e acelerar a emissão aduaneira de produtos que estejam sobre o controle aduaneiro. (ROCHA, 2010, p. 30)

Segundo a Receita Federal, os Portos Secos são caracterizados como recintos alfandegados de uso público situados em zonas secundárias; estão sob controle aduaneiro e sujeitam – se ao regime de concessão ou de permissão (RECEITA FEDERAL DO BRASIL, 2017).

Neste local os serviços realizados podem ser delegados a pessoas jurídicas de direito privado que tenham como principal objeto social, a armazenagem, a guarda ou transporte de mercadorias. Esta delegação é efetiva mediante permissão de serviço público, após a realização de concorrência pública.

Este normalmente é instalado, em regiões produtoras e consumidoras. Os serviços aduaneiros executados neles são controlados pela Secretária da Receita Federal.

Um Porto seco pode prestar serviço de acondicionamento, recondicionamento e montagem de mercadorias importadas, que são submetidas aos regimes especiais de entreposto industrial. Eles também podem ser utilizados na manutenção de estoques e principalmente na distribuição de produtos de maneira mais eficiente, pelo fato de estar localizado no interior do país, significando redução de custos de deslocamento de transporte.

As EADI's foram criadas com o objeto de facilitar o tráfico de produtos nas zonas primárias, por onde entram no território nacional os produtos estrangeiros importados pelo país. Com a criação dos Portos Secos, ficou mais fácil o desembaraço das mercadorias em locais menos congestionados assim resulta na redução de preços de armazenamento e movimentação de cargas.

Importante destacar que a zona primária compreende toda a área aquática e terrestre onde estão localizados os Portos alfandegados e os aeroportos alfandegados, e a zona secundária consiste no restante do território aduaneiro, incluindo águas territoriais e o nosso espaço aéreo.

As zonas secundárias são beneficiadas com uma série de Regimes Aduaneiros Especiais, tal como o entreposto que permite a armazenagem em área alfândega que tenha grandes lotes com suspensão de impostos, até que a carga seja nacionalizada, seja ela total ou parcialmente, desta forma paga-se tributos apenas pelas mercadorias que se nacionalizam.

Nos regimes aduaneiros estipulados, existem os regimes aduaneiros especiais, estes não estão agrupados na regra geral do regime comum, fato este que permite a entrada e saída de mercadorias do território nacional com isenção ou suspensão dos tributos aplicáveis. Alguns destes regimes são atribuídos à funcionalidade dos Portos Secos:

- O entreposto aduaneiro na importação e exportação
- Admissão temporária
- Trânsito aduaneiro
- Drawback
- Exportação temporária
- Depósito alfandegado certificado e depósito especial alfandegado

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é concebido a partir dos pressupostos previstos para uma pesquisa explicativa qualitativa, pois será feita análise de informações obtidas em um Porto Seco que está situado em Minas Gerais. Esta será concretizada a partir dos critérios básicos quanto aos fins e os meios. A metodologia adotada será feita a partir da pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

De acordo com Vergara (2005, p. 48).

Pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material acessível ao público geral. Fornece informações para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma. O material publicado pode ser fonte de primeira ou segunda mão.

Neste trabalho o levantamento bibliográfico terá o intuito de auxiliar os pesquisadores no entendimento sobre o assunto abordado. Quanto aos meios de investigação, a pesquisa terá como análise dos dados livros, revistas, artigos científicos e meios eletrônicos.

Para Gil (2008) a pesquisa documental assemelha - se a pesquisa bibliográfica, sendo a diferença básica que na pesquisa documental há busca de dados que ainda não foram tratados de forma analítica ou que podem ser reelaboradas de acordo com os objetivos de pesquisa.

Entende-se que através deste tipo de pesquisa será possível descrever a importância dos Portos Secos, buscando meios para concretizar os objetivos deste.

4 ANALISE DOS DADOS

Para melhor entendimento da realidade dos Portos Secos do Estado de Minas Gerais optou-se pela pesquisa documental realizada em uma unidade localizada na cidade de Betim. A pesquisa documental foi baseada no levantamento e análise da história de criação e implantação do Porto Granbel.

Para se desenvolver a pesquisa foram utilizados relatórios do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior além dos sites de Portos Secos de Minas Gerais.

4.1 Importância dos Portos Secos no Brasil e em Minas Gerais

Conforme citado anteriormente, os Portos Secos foram criados com o objetivo de interiorizar a logística e diminuir os gargalos encontrados nas zonas primárias.

Desta forma o Estado de Minas Gerais, estado importante para o Comércio Exterior brasileiro, foi de suma importância para a implantação da primeira Estação Aduaneira Interior (EADI). O Porto Seco de Betim foi o primeiro Porto a ser caracterizado como industrial do país, esse passa a atender a demanda Industrial da Região Metropolitana.

Com o passar dos anos as instalações foram ampliadas e modernizadas e hoje, tanto o Porto Granbel como os demais espalhados pelo país, estão estruturados para atender a demanda das principais empresas instaladas na região.

4.2 Porto Granbel

Está localizado na cidade de Betim, região metropolitana de Belo Horizonte, foi inaugurado no ano de 1994, foi o primeiro Porto Seco Industrial do país. Foi criado com o objetivo de atender a demanda do grupo Fiat e outros clientes da região, com o intuito de desenvolver a economia da região metropolitana, diminuindo os custos logísticos das empresas que lidam com o Comércio Exterior oferecendo uma melhor logística a essas

empresas, diminuindo também os custos operacionais melhorando assim o atendimento aos clientes.

O Porto Granbel segundo Usifast logísticas possui 7500 m², com estrutura para cargas refrigeradas, também com a capacidade de receber cargas de grande porte. Permitindo ao cliente interagir com o único prestador de serviços logísticos. Além disso, possui serviço que faz o transporte gratuito do Aeroporto de Confins para o Porto Granbel em regime do Transito Aduaneiro, DTA.

4.2.1. Funcionamento do Porto Granbel

A logística é uma ferramenta que proporciona a competitividade às empresas tanto da região metropolitana como de todo estado.

Para empresas que atua no Comércio Exterior, uma logística eficiente garantirá um menor custo operacional e de distribuição fazendo com que o produto chegue ao consumidor final com diminuição total de perdas e sem avarias, como mercadorias danificadas ou estragadas pelo fato do atraso da logística.

Carvajal (2011), em se tratando de exportação e importação, a preocupação com o local de armazenagem das cargas passa a ser um valor de grande importância, visto que os Portos Molhados conhecidos como zonas primárias e que deveriam apenas ser utilizados como áreas de passagens de mercadorias são usadas como locais de armazenagem. O excesso de movimentação de cargas acaba por afogar áreas importantes nos aeroportos (fato que aumenta em Minas pelo fato de não possuir mar), isso ocasiona lentidão nas operações de cargas e descargas e também na liberação das mercadorias.

Assim, os Portos Secos vêm se mostrando fundamentais para a Logística Internacional, por desafogar portos e aeroportos, executando as mesmas operações com custos menores e com área operacional maior.

Existem procedimentos diferenciados para os processos de exportação e importação, dentro de um Porto Seco. No caso de clientes que pretendem exportar suas mercadorias, o Porto Seco se responsabiliza pela coleta de containers e pela estocagem da mercadoria, o exportador estará pronto para proceder com o despacho aduaneiro na exportação. Após este procedimento de desembarço a carga e transferida para um Porto Molhado determinando na reserva da carga e conseqüentemente o caminhão segue para a entrega.

Ao chegar ao Porto, à fiscalização local irá conferir os procedimentos de segurança do trânsito, e o lacre que é afixado por uma autoridade aduaneira no Porto Seco, este serve para confirmar que o trajeto foi feito com o conteúdo dentro do caminhão não foi violado.

Ao estudar sobre os Portos Secos fica fácil perceber a importância que estes representam para um bom funcionamento de fluxo dos produtos procedentes ou com destino ao Comércio Exterior.

Apesar de todo e relato, os Portos Secos nunca tiveram na porta principal dos investigadores federais, assim não se deve esquecer-se da importância da participação dos órgãos governamentais na integração com as Zonas Primárias. Atribuindo diretrizes que sirvam para nortear a complementaridade existente entre as duas zonas, estas podem se juntar, e colocar em evidência seus pontos fortes, honrando os importadores e exportadores com excelência na realização das atividades operacionais de cada um.

4.2.2 Competitividade do Porto Seco Porto Granbel

Localizados em regiões estratégicas de grande produção agrícola, industrial e extração mineral, onde está concentrado um grande volume de operações de importações e exportações. O fato de prestarem os mesmos serviços, relacionado à atividade fim, apresentam estruturas diferenciadas ao fator estratégico.

No momento o Porto Grambel representa 80% de ocupação, por ser o recinto público ele precisa estar sempre pronto para atender, sendo essa uma estratégia interna, com o objetivo de oferecer uma melhor prestação de serviço ao seu cliente.

Diante da crise econômica que enfrenta o país, a oscilação do dólar, os incentivos governamentais e os diversos movimentos econômicos nacionais e internacionais interferem de forma direta nas operações do comércio internacional.

Um fator importante para o desenvolvimento e manutenção de um Porto é a competição com a zona primária. Lara (2005) aponta a existência de grande concorrência entre as zonas primárias e secundárias o que reduz a utilização dos Portos Secos.

Para competir com os Portos Molhados é preciso utilizar algumas estratégias. O Porto Granbel investiu em estrutura, equipamentos, treinamento, preço e qualidade em atendimento buscando assim maior aproximação com o consumidor final.

Conforme informações relatadas no artigo os principais motivos para utilização dos Portos Secos são a redução de custos e agilidade dos processos, pelo fato de menor movimentação de cargas nos Portos Secos comparando com as zonas primárias. O principal diferencial do Porto Granbel está voltado para a localização e a aproximação com os principais aeroportos da região, outro fato importante e a presença permanente de fiscais de vários órgãos, além da Receita Federal e Estadual.

A estrutura de um Porto Seco tem diversos motivos que facilitam para o exportador decidir em qual zona alfandegada ele pretende realizar o processo de desembarço da sua carga. Portanto tanto o importador quanto o exportador somente utilizam a zona secundária se perceber vantagens para eles, por isso e de suma importância oferecer um serviço qualificado e com preço competitivo.

4.2.3 Vantagens Porto Seco Granbel

Ao pesquisar sobre os Portos Secos ficou evidente que dentre as suas vantagens uma que se destaca é a capacidade de desafogar Portos e Aeroportos, efetuando as mesmas vantagens de um Porto Molhado, com custos menores. Fato este que se deve em grande parte ao fato da zona portuária ter como foco a carga e descarga de navios, e não tem como foco armazenagem e de oferecimento de regimes aduaneiros especiais, muitas vezes disponíveis apenas em zona secundária.

De acordo Ballou (2010) a logística desempenhada pelos Portos Secos passa a ter um papel fundamental na avaliação e no desempenho do Comércio Exterior de Minas Gerais. Fazer com que a logística do Comércio Internacional como um todo mais eficiente, permite diminuir os ciclos de produção, facilitar a entrega de produtos ao consumidor, diminuindo custos operacionais e de distribuição e, assim, permite uma grande participação na economia do mercado externo.

Através dos grandes investimentos planejados para as zonas Portuárias, estes começam a equipar seus terminais da mesma maneira, é comum ocorrer investimentos pesados pelas empresas que operam em zonas secundárias. Com estas transformações resulta uma melhora na capacidade instalada em zonas primárias e nas secundárias, o que é comum de acontecer uma disputa entre os terminais de ambas as zonas, com o direito de movimentar e armazenar as mercadorias que se encontram em processo de desembarço, estes procedimentos costuma demorar alguns dias, enquanto se identificam as mercadorias que ingressam no Porto Granbel e, neste intervalo as mercadorias ficam armazenadas.

Por se tratar de investimentos de grande porte, o retorno dos investimentos não é sempre rápido, no entanto, seu alcance se dá devido a uma melhora de desempenho logístico.

Têm-se os Portos Secos também como uma possível solução para armazenagem alfandegada, que sofrem com falta de espaços em zonas primárias e zonas secundárias, além do desafogamento dos Portos Molhados, que poderiam ser usados apenas como passagem de mercadorias, direcionando seus negócios em uma

maior agilidade na carga e descarga de navios, resultando no desafogamento dos portos concentradores de cargas.

Mesmo a armazenagem sendo o principal serviço oferecido quando os Portos Secos surgiram, eles não devem ser considerados apenas como um local de armazenamento, pois todos os serviços oferecidos por eles podem gerenciar toda a logística aduaneira, tanto na importação quanto na exportação.

O preço também é um fator determinante para ser motivo de escolha pelas empresas que optem em armazenar suas mercadorias. Os Portos também oferecem locais equipados para cargas especiais, como cargas que precisam de refrigeração, produtos químicos dentre outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos para conclusão deste trabalho, pôde-se considerar a grande importância que o comércio Exterior tem para a economia mineira. Junto a esse relato, vêm algumas ramificações de serviços que se sustentam nessa importância e do mesmo modo auxiliam para sua melhor expansão. Assim, fica visível a relevância das atividades dos Portos Secos, a junção atual das zonas Portuárias, que eles auxiliam na resolução e os procedimentos da logística que estão envolvidas por eles.

Portos Secos são considerados como uma alternativa para o melhoramento da rotina e dos procedimentos envolvidos nos fluxos de importação e exportação. Toda a logística usada no terminal melhora a movimentação de entrada e saída de mercadorias na cidade de Betim (MG), estimulando sua competitividade no cenário Nacional e Internacional.

A partir de então, se considera fundamental o desenvolvimento e a expansão dos Portos Secos, que oferecem vantagens para a dinâmica do Comércio Exterior. Logo, são necessários investimentos por parte dos órgãos governamentais, oferecendo assim oportunidades de crescimento para este ramo de atividade.

Finalmente, as informações analisadas permitiram destacar as vantagens ao utilizar os serviços oferecidos por um Porto Seco. Desta forma, é possível afirmar que se as chamadas zonas secundárias são importantes aliados para as empresas do ramo do Comércio Exterior, permitindo que as operações ligadas à importação e exportação sejam realizadas com mais agilidade.

Referencias

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**: Transportes, administração de materiais, distribuição física, São Paulo: Atlas, 2000.

CARJAVAL, M. P. Armazenagem em zona secundária. **Revista valor Aduaneiro**, 2011.

CAVALCANTI, Dinarte de Souza Bezerra. **Evolução Teórica do Comércio Internacional e a sistemática Brasileira do Comércio Exterior**. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

GRIECO, Francisco de Assis. **O Brasil e o Comércio Internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

KEEDI, Samir. **Transportes e Seguros no Comércio Exterior**. 2ªed. São Paulo. Aduaneiras. 2000.

LARA, J. E.; SOARES, A. D. B. A participação das operações de importação e exploração: um estudo de caso. **FACE**. Disponível em <http://periódicos.unifacel.com.br/index.php/facefpesquisa/article/view/56/122htm>

Acesso em 10 de Fevereiro de 2017.

LOGÍSTICA DESCOMPLICADA. **A importância dos Portos Secos na Logística aduaneira do Brasil**: uma visão geral. Disponível em: <http://www.logisticadescomplicada.com/a-importância-dosportos-secos>. Acesso 15 de Março de 2017.

LOPEZ, José Manoel Cortinas. **Os custos Logísticos do Comércio Exterior Brasileiro**, São Paulo: Aduaneiras, 2001.

MAIA, Jaime de Mariz. **Economia Internacional e Comércio Exterior**. Atlas 13 edição 2010.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Portos Secos**. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/aduana/Eadi.html>>. Acesso 14 de Janeiro 2017.

PORTO, Marcos Maia. **Transportes e a distribuição física Internacional de mercadorias**. São Paulo, Aduaneiras ,2000.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Aduaneiras 2013**. Disponível em: <<http://www.Receita.Fazenda.Gov.Br/aduana/locaisrecontos/portossecos>>. Acesso em 16 de Janeiro de 2017.

ROCHA, P. C. A. **Logística & Aduana**. 4 ed. São Paulo: Aduaneiras. 2010.

SEBRAE. **EAD: Estação Aduaneira Interior**. Minas Gerais, 2005. Disponível em: <<http://www.Biblioteca.Sebrae.Com.br>>. Acesso em 15 de fevereiro 2017.

VALQUEZ, José Lopes. **Comércio Exterior Brasileiro**. São Paulo: Atlas, 2001.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo, SP:Atlas, 2005.

A SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA NA ANÁLISE DE MELHORIAS EM UM PROCESSO DE CONFECÇÃO

Iara de Cássia Dias – Fatec Zona Leste - iara.cassia27@gmail.com
Roberto Ramos de Moraes – Fatec Zona Leste – rrmoraes@uol.com.br

Resumo

Nos últimos anos a simulação e a modelagem vêm sendo usadas em inúmeras áreas, não só para somente a compreensão dos processos e funcionalidade dos sistemas, mas também para a identificação de gargalos nos processos e para simular cenários e com isto, encontrar as possíveis soluções para os problemas em questão. O objetivo deste trabalho foi analisar e compreender como funciona uma empresa de confecção em seus processos de produção, utilizando com ferramenta principal a modelagem e a simulação dentro do software Arena. A pesquisa utilizada para desenvolvimento deste trabalho se classifica como quantitativa, descritiva, exploratória e bibliográfica. Para a realização da pesquisa foram realizadas entrevistas, coleta e levantamento de dados. A empresa escolhida se localiza no interior de São Paulo, é uma empresa de confecção de uniformes e foram necessários 3 dias de coleta de dados para uma melhor análise do processo. Os resultados demonstraram gargalos nos processos de confecção dos tecidos, neste estudo focando-se no processo de confecção de calças para uniformes. Após a constatação dos dados sugere-se, o aumento de mão de obra nos processos mais detalhados, realocando os próprios colaboradores da confecção.

Palavras-chave: Arena; Confecção; Gargalo; Melhoria; Simulação.

THE SIMULATION AS A TOOL IN THE ANALYSIS OF IMPROVEMENTS IN A CLOTHING PROCESS

Abstract

In recent years, simulation and modeling have been used in many areas, not only to understand the processes and functionality of systems, but also to identify bottlenecks in processes and to simulate scenarios, and to the problems in question. The objective of this work was to analyze and understand how a manufacturing company works in its production processes, using as main tool the modeling and simulation within the Arena software. The research used to develop this work is classified as quantitative, descriptive, exploratory and bibliographic. For the accomplishment of the research were carried out interviews, data collection and data collection. The company chosen is located in the interior of São Paulo, it is a uniforms company and it took 3 days of data collection for a better analysis of the process. The results showed bottlenecks in the processes of making the tissues, in this study focusing on the process of making trousers for uniforms. After confirming the data, it is suggested to increase the labor force in the most detailed processes, reallocating the confectioners themselves.

Keywords: Arena; Confection; Bottleneck; Improvement; Simulation.

1 Introdução

Segundo a ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção, 2011), “a indústria têxtil e de confecção brasileira é muito mais abrangente do que se pensa, indo além do vestuário, o principal bem final da cadeia produtiva. O setor é extremamente relevante por representar quase 5% do PIB da indústria de transformação e mais de 10% dos empregos nesta atividade econômica”.

As indústrias de confecção integram um setor de extrema relevância na indústria têxtil e se encontra disseminada em todas as economias, tornando-se um setor extremamente competitivo.

Geralmente, a produção nas indústrias de confecção ocorre por meio de lotes, o controle de cada processo e seu respectivo tempo é de elevada importância para que a entrega ao cliente final ocorra no momento certo. Os atrasos nas entregas podem ser atribuídos a dois fatores comuns nestas indústrias, o primeiro é o fato da dependência da mão de obra, sendo esta uma de suas principais características, e o segundo fator é a ampla diversidade de modelo das peças, que variam de acordo com as exigências dos clientes.

A forte dependência da mão de obra está relacionada ao setor da costura, presente em todas as confecções, pois este ainda é um processo realizado por operadoras, sendo que este processo depende fortemente da habilidade da costureira e/ou operadora, geralmente onde se identifica os “gargalos” do processo.

Já a alta variedade de modelos das peças torna o processo mais complexo, não podendo faltar os tecidos e acessórios adequados para a confecção dos modelos, pois caso o contrário, qualquer interferência implicará no prazo de entrega. Por isso o controle dos lotes de peças e das diversas etapas do processo e seu respectivo tempo são de extrema importância.

Por este motivo, o objetivo geral deste trabalho é analisar através do Software Arena, os processos de confecção e o objetivo específico é identificar os problemas e gargalos, propondo melhorias para os mesmos como troca de cenários, de acordo com os relatórios.

2 Referencial Teórico

2.1 Linha de Produção

Linha de produção é um termo empresarial, normalmente muito utilizado em fábricas para produtos feitos em grande escala e com as mesmas características.

Segundo Askin e Standridge (1993 apud, MORAES e SANTORO 2006), “uma linha de montagem ou produção é um conjunto de estações de trabalho sequencialmente dispostas, normalmente interligadas por um sistema contínuo de movimentação de materiais e projetada para montar componentes e realizar qualquer operação necessária à obtenção de um produto acabado”.

De acordo com Moraes e Santoro (2006) em sistemas de produção contínuos, em especial em linhas de produção e/ou montagem e fabricação, é prioritária a obtenção de uma elevada produtividade mediante uma apropriada distribuição de recursos físicos e procedimentos operacionais adequados. Porém de acordo ainda com os autores, a produtividade em tais sistemas de produção, é caracterizada por elevado volume e baixa variedade de produto, dependendo diretamente da eficiência de suas operações críticas ou “gargalos”.

Bastos (2005) define linha de produção como “um sistema de produção baseado em princípios como a produção em larga escala e em linha”. Segundo ainda a autora, embora este conceito tenha sido introduzido por Adam Smith, foi Henry Ford, no início do século XX, quem o implementou na sua organização e o difundiu devido ao sucesso alcançado com a implementação deste conceito de fabricação.

Para Pimenta (2011) “uma linha de produção é constituída por uma série de estações de trabalhos, cuja posição é fixa e cuja sequência é ditada pela lógica das sucessivas 118 operações a realizar e descritas na gama operatória”. De acordo ainda com o autor, cada estação de trabalho pode ser constituída por um único operador ou por vários operadores realizando operações manuais eventualmente assistidas por ferramentas ou pequenos equipamentos.

De acordo ainda com Pimenta (2008) “é importante à existência de um fluxo contínuo de materiais na linha de produção”. Segundo ainda o autor, para que esse fluxo contínuo seja alcançado é indispensável que haja tempos de operação semelhante nas estações de trabalho. Este balanceamento que ocorre dentro das operações de trabalho

no tempo disponível, de acordo com a taxa de produção desejada, é o principal problema do balanceamento de linhas de produção.

2.2 Estoque em Processo

Estoque de material em processo diz respeito a itens de terceiros ou também itens internos que estão sendo processados, mas que ainda não é um produto acabado.

Segundo Nascimento (2008) o estoque em processo corresponde a todos os itens que já entraram no processo produtivo, mas que ainda não são produtos acabados. De acordo ainda com o autor, são os materiais que começaram a sofrer alterações, sem, contudo, estar finalizados. Para designa-los muitos utilizam também à expressão “produtos que estão no meio da fábrica”.

Para Filho (2006) estoque de produto em processo consiste basicamente de todos os itens requisitados necessário à montagem ou fabricação do produto final, que ainda se encontram nos diversos estágios de produção.

Neto (2011) segue a mesma linha definindo estoque em processo como sendo composto por todos os produtos que já iniciaram o processo produtivo, mas ainda não chegaram à linha final, ou seja, são produtos parcialmente acabados que ainda estão em processo de fabricação.

De acordo com Tadeu (2010) estoques de produtos ou estoques de componentes, de peças em processos ou *WIP- Work In Process* – são subprodutos ou conjunto de peças desagrupadas que ainda passarão por um processamento até virem a ser incorporados ao produto final.

2.3 Estoque Intermediário

Segundo a definição da IMAM (2017) “o estoque intermediário serve para compensar as disparidades na velocidade de operações sucessivas no processo de produção e as diferenças na sequência que os produtos são manuseados em cada operação”. Este estoque é formado entre as diversas fases de produção de uma empresa. Podendo também possuir a mesma função do estoque de segurança.

Para Fusco e Sacomano (2007) estoque intermediário é o nome que geralmente se dá ao estoque de sub montagem ou matéria-prima disponíveis durante o processo. Segundo ainda os autores seu dimensionamento é difícil e pode ser resultado do desbalanceamento entre postos de trabalho.

De acordo com Oliveira (2009) entre as operações de produção, geralmente as empresas necessitam de produtos não acabados. Esses estoques intermediários permitem que cada produto seja fabricado e distribuído em lotes econômicos maiores do que a demanda de mercado.

2.4 Movimentação de Materiais

A movimentação de materiais deve ser realizada de forma organizada e detalhada, analisando todos e quais fatores podem interferir no desenvolvimento da empresa e/ou organização.

De acordo com Oliveira (2012) há fatores de extrema importância para realização eficiente, um deles, se não o principal é a escolha dos equipamentos de movimentação.

Segundo Costa (2002) a movimentação consiste em: entradas, saídas e transferências basicamente, onde em cada etapa é essencial muita atenção, pois não pode haver avarias de produtos ou mesmo furtos. Segundo ainda o autor, algumas definições devem ser consideradas:

- Entrada: Baseia-se na chegada de produtos ao estoque da empresa, onde são conferidos e alocados em um depósito.
- Saída: Quando é retirado do produto em estoque por venda ou movimentação interna.
- Transferência: Quando há movimentação em centros de distribuição da mesma empresa, porém é uma movimentação que gera débito e crédito na empresa, entretanto sem afetar a situação financeira final da empresa.

Para Francischini e Gurgel (2002) um dos melhores resultados que se pode ser obtido por meio da movimentação eficiente é o aumento da capacidade de produção. “Conhecimentos empíricos em determinadas organizações demonstram que se pode obter economia em um sistema racional de movimentação”. (FRANCISCHINI e GURGEL, 2002).

De acordo com Oliveira (2012) através de uma boa movimentação, também há possibilidade de resolução de custos para a empresa, pois poderá ser agregado como um auxílio na movimentação interna e externa a implantação de equipamentos mecânicos, que ajudam a desenvolver as atividades. Sendo assim, de acordo ainda com a autora, trabalhos que eram efetuados manualmente passam a ser praticados de forma mais rápida e com menor esforço físico do homem.

2.5 O Setor de Confeção

Um das atividades industriais mais antigas da humanidade são os setores têxteis e de confecção. Atualmente, estes setores utilizam tecnologias, métodos e processos conhecidos e de domínio universal.

Segundo Lidório (2008) no período de 1900 a 1925 houve uma mudança na indústria de confecção: a confecção passa gradativamente para uma confecção mais industrializada. De acordo ainda com a autora, um dos fatores que contribuíram para esta mudança foi à introdução da divisão do trabalho, isto é, a confecção de um artigo que antes era realizada de uma só vez, passa a ser executada em diferentes operações, fazendo com que uma delas fosse realizada por um operador em uma determinada máquina especializada.

Segundo ainda Lidório (2008) entre os anos de 1940 e 1950, a engenharia industrial começou a influenciar as práticas e os procedimentos usados na indústria de confecção. Com esta influência no setor, as fábricas começaram a adotar métodos científicos para solucionar problemas de planejamento e produção, cronogramas e controles.

Com toda esta mudança no setor, os fabricantes de equipamentos reconheceram que era de extrema importância fabricar máquinas de costura com maior velocidade e outros tipos de equipamentos mais especializados.

O setor de confecção envolve de acordo com Silva (2011), Neiva (2009) e Nascimento (2013) os seguintes processos: Criação; Elaboração e Levantamento de Custos (ficha técnica das peças, peça piloto, análise de compras, estratégia de produção.); Modelagem (interpretação do modelo, diagrama ou traçado, molde para corte, prova e correção, ampliação e redução.); Corte (encaixe, enfiar, corte, preparação, costura.).

2.6 A Importância do Setor de Têxtil e de Confeção no Desenvolvimento Econômico

Para Melo et al. (2007 apud, TARO et al. 2013), o setor têxtil e de confecção é um dos segmentos de maior tradição no ramo industrial, composição de destaque na economia, abrigando um grande número de empresas e, sua cadeia produtiva. De

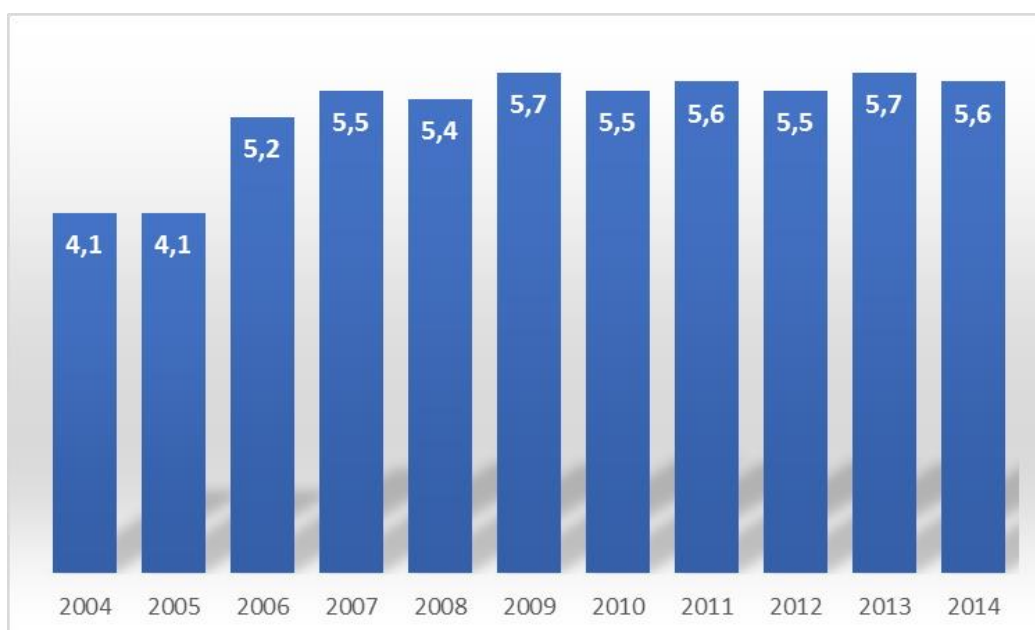
acordo ainda com o autor, tendo início na agropecuária, onde se produzem as fibras naturais ou na indústria química na qual se originou as matérias primas para a produção de fibras artificiais e sintéticas.

O setor têxtil e de confecção tem desempenhado um papel de grande relevância no Brasil, principalmente no desenvolvimento econômico e social do país.

De acordo com Faro (2013) o país possui uma cadeia têxtil completa, pois conta com empresas que atuam desde a produção das fibras, como também a plantação de algodão, até dos desfiles de moda, passando por fiações, tecelagens, beneficiadoras, confecções e um forte varejo.

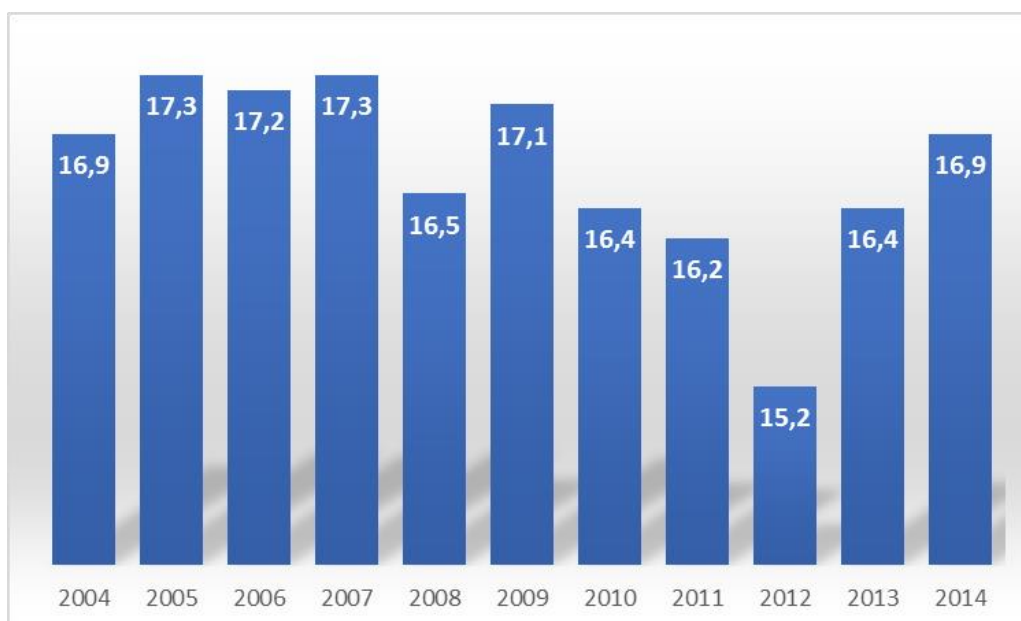
De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2012) o país é referência mundial em *desing* de moda praia, *jeanswear* (calças jeans) e *homewear* (roupa de casa ou roupas confortáveis), tendo crescido também nos segmentos de lingerie e moda *fitness*. De acordo ainda com a ABIT, atualmente, a cadeia têxtil brasileira conta com um total de 30 mil empresas formais, gera 1,7 milhões de empregos diretos e 8 milhões de empregos indiretos, que representam 16,4% dos empregos do Brasil. O setor têxtil e de confecção ainda é responsável por 5,5% do faturamento da indústria de transformação e figura e quarto maior parque produtivo da confecção, além disso é o quinto maior produtor têxtil do mundo. Abaixo veremos a importância do setor têxtil em algumas atividades, segundo a ABIT, em relação aos anos de 2004 a 2014.

Gráfico 1: Participação do setor no PIB da indústria da transformação (%)



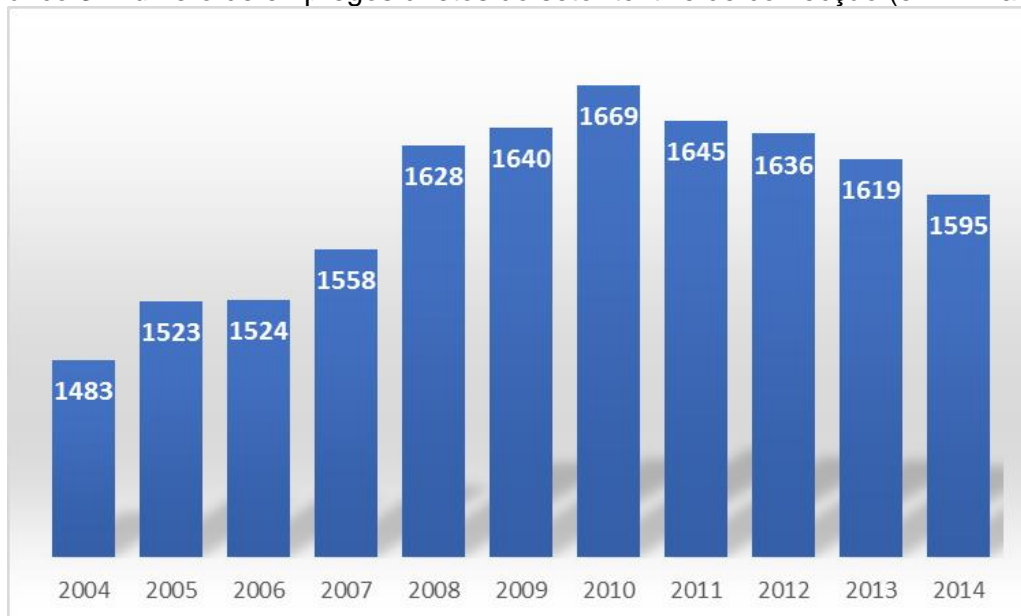
Fonte: ABIT, (2015).

O Gráfico 1 demonstra a participação do setor têxtil e de confecção no PIB, em relação à indústria de transformação, de acordo com a ABIT, de 2004 à 2014.

Gráfico 2: Participação dos empregos da indústria da transformação (%)

Fonte: ABIT, (2015).

Neste segundo gráfico, se demonstra a importância do setor têxtil em relação à participação dos empregos na indústria de transformação, de 2004 a 2014. De acordo com o gráfico acima, dentre os anos pesquisados, 2005; 2006 e 2009 foram os que mais se destacaram.

Gráfico 3: Número de empregos diretos do setor têxtil e de confecção (em milhares)

Fonte: ABIT, (2015).

O terceiro gráfico demonstra a importância do setor têxtil em relação a geral de empregos nesta área, de acordo com o gráfico acima, dentre os anos pesquisados, 2009; 2010; 2011 e 2014 foram os anos que mais se destacaram.

2.7 Simulação

Segundo Freitas Filho (2008) “Simulação implica na modelagem de um processo ou sistema, de tal forma que o modelo imite as respostas do sistema real numa sucessão de eventos que ocorrem ao longo do tempo”.

De acordo com Harrel et al (2002) a Simulação é um processo de experimentação com modelo detalhado de um sistema real para determinar como o sistema responderá a mudanças em sua estrutura, ambiente ou condições de contorno.

Para Freitas Filho (2008), na grande maioria dos problemas que envolvem a Simulação a parte mais complicada e demorada do processo é a coleta de dados. De acordo ainda com o autor, tentar analisar estes dados quando se coleta, apurando se estão adequados ao fornecimento das distribuições nas quais serão atribuídas como entrada de dados na Simulação é uma boa opção.

Segundo ainda Freitas Filho (2008), após os dados terem sido coletados os mesmos precisam ser tratados, para que se torne possível à compreensão de todos os elementos, identificando assim a distribuição de probabilidade a ser utilizada no modelo de Simulação, conseguindo uma avaliação mais precisa dos seus parâmetros.

Harrel et al (2002) define a Simulação como sendo a “única dentre as ferramentas de decisão capaz de lidar de maneira eficaz com estas variações e proporcionar estimativas das influências destas sobre o desempenho do sistema”.

Para Prado (2010) os estudos de modelagem de sistemas podem envolver modificações de *layout*, ampliações de fábricas, troca de equipamentos, reengenharia, automatização, dimensionamento de uma nova fábrica, etc. De acordo ainda com o autor, dado um determinado objetivo de produção ou de qualidade de atendimento, o estudo procura definir a quantidade de atendentes (equipamentos, ferramentas, veículos, etc.) e pessoas que devem ser inseridas em cada estação de trabalho, assim como o melhor *layout* e o melhor fluxo.

No entanto, para dimensionar adequadamente um sistema é necessário dedicar uma especial atenção aos gargalos, ou seja, pontos onde ocorrem as filas.

2.8 Arena

De acordo com Prado (2010), o Arena foi lançado pela empresa americana *Systems Modeling* em 1982. O sistema possui um conjunto de blocos que funcionam como comandos de uma linguagem de programação.

A execução do Arena se baseia na lógica da programação fornecida pelo modelo. O sistema se incube de nomear todos os dados surgidos na Simulação, como o tempo de espera na fila, a taxa de utilização de atendentes, dentre outros (PRADO, 2010).

Segundo Fioroni (2007), o funcionamento conceitual de um modelo no Arena acontece da seguinte forma: O usuário descreve, durante a construção do modelo, todos os elementos estáticos como recursos e outros, e também as regras de comportamento a serem seguidas. De acordo ainda com o autor ao se iniciar a Simulação, os elementos dinâmicos (entidades) entram no modelo, interagem com os elementos estáticos e circulam conforme as regras que foram modeladas.

De acordo com Aguiar, Guimarães, Shuchter e Mendes (2009), “o software Arena adota uma estrutura de *templates* que proporciona facilidade de uso. Os *templates* representam um conjunto de ferramentas de modelagem que permite ao usuário descrever o comportamento do processo em estudo de forma visual e interativa, sem a necessidade de programação”. De acordo ainda com os autores os *templates* ainda podem ser criados pelos próprios usuários de acordo com as necessidades e situações mais comuns em seu ramo de atividade.

Fioroni (2007) alerta afirmando que “a facilidade e rapidez na modelagem de determinados sistemas á perda de flexibilidade da ferramenta”. Ou seja, um *template*

desenvolvido para se modelar um sistema de manufatura, não poderá ser usado para representar um sistema ferroviário por exemplo.

Aguiar, Guimarães, Shuchter e Mendes (2009) ainda fazem menções sobre uma ferramenta importante presente no software Arena, o *Input Analyser*, segundo os autores essa ferramenta auxilia na determinação das curvas de comportamento, também será utilizada para prevê alguns intervalos de tempo do processo. Essa ferramenta fornece uma expressão matemática do comportamento dos dados que será utilizada para construir o modelo no ambiente gráfico do Arena.

3. Procedimentos Metodológicos

Neste trabalho a metodologia utilizada foi a descritiva e a quantitativa.

A visita técnica foi realizada nos dias 02, 03 e 04 de Janeiro de 2017, em uma fábrica de confecção de uniformes em Presidente Venceslau, no interior de São Paulo, neste trabalho trataremos da confecção de calças e das etapas do processo desta peça.

O principal objetivo deste artigo foi analisar os processos de confecção em uma fábrica de uniformes no interior de São Paulo, com ênfase na confecção de calças, coletando todos os tempos necessários e analisando cada etapa do processo. Com a análise feita e os tempos coletados, foi montado o modelo no Arena e inserido os dados no mesmo, para que assim fosse possível a identificação de gargalos e a verificação de possíveis melhorias para este processo. Para a coleta dos dados, foi necessário à cronometragem de tempo de cada etapa do processo durante estes 3 dias (durante estes três dias, os tempos foram coletados e cronometrados durante cada fase do processo). Após esta coleta de dados, que resultou em 8 tabelas, estes dados foram limpos no Excel, utilizando o método Boxplot. Somente após esta limpeza é que os dados foram inseridos no Arena, abaixo veremos a tabela com as expressões fornecidas pelo Software.

Tabela 1: Expressões das Amostras de Tempos Coletadas

Processo	Expressões
Processo de Confeccionar Detalhes 1	$0.13 + \text{ERLA}(0.907, 2)$
Processo de Confecção do Tecido	$3 + 3.53 * \text{BETA}(0.638, 0.856)$
Processo de Acoplamento	$3 + 2.39 * \text{BETA}(1, 1.81)$
Processo de Confecção do Tecido 2	$3 + 3.5 * \text{BETA}(0.883, 1.48)$
Maquina Interloque	$4 + 1.42 * \text{BETA}(0.839, 0.814)$
Processo de Confeccionar Detalhes 2	$3 + 3.5 * \text{BETA}(0.883, 1.48)$
Processo de Revisão	$0.38 + 6.24 * \text{BETA}(1.63, 2.3)$
Processo de Costura Final	$\text{NORM}(4.63, 0.865)$

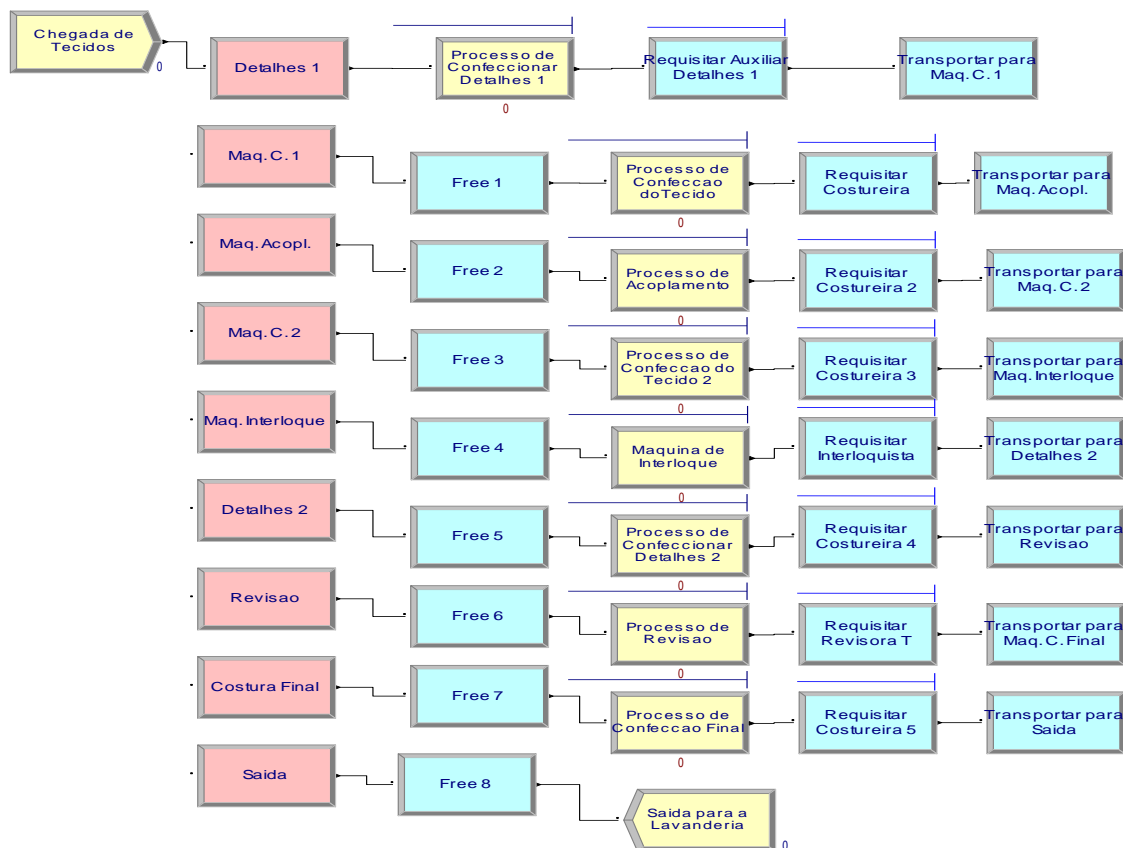
Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

4. Estudo de Caso

A confecção possui 25 costureiras nas máquinas; 5 auxiliares; 1 encarregado; 1 cronômetrista e 2 revisoras e o processo é dividido por estações de trabalho. A fábrica de confecção de uniformes funciona através de layouts que são montados de acordo com a sequência de processos de produção, com a seguinte sequência: Confecção dos Detalhes 1 (ganchinho, zíper, fecho, etiqueta e etc.); Processo de Confecção do Tecido 1 (costura da calça frente); Processo de Acoplamento (junção da parte da gente com os detalhes); Processo de Confecção do Tecido 2 (junção das duas partes da calça); Maquina Interloque (costura entre pernas); Processo de Confeccionar Detalhes 2 (bolsos, costuras finais); Processo de Revisão e por último processo de Costura Final (costura lateral e finalização). Na revisão do processo de costura são feitos os reparos necessários na peça se for preciso, antes da mesma seguir para o processo de costura final.

As máquinas ficam por sequência de operação e as peças para confecção são distribuídas em lotes de 10 ou de 15 e cada funcionário é responsável por pegar seu respectivo lote, dando início a confecção da peça, os mesmos também são responsáveis por passarem os lotes para o processo seguinte. Nestes lotes consta o número da peça; o tamanho e etc. A confecção funciona de segunda a sexta-feira e trabalha por 9 horas diárias, sendo que a mesma também não possui escalas de trabalho. Usaremos o Software Arena para constatar e verificar os tipos de gargalos na operação, com os resultados obtidos será possível propor possíveis melhorias e mudanças de cenário. Se tornando possível também verificar o que essas mudanças de Cenário impactam no custo de mão de obra, fornecidos estes pela confecção. Abaixo veremos o processo de confecção modelado no Arena. Neste trabalho os *templates* utilizados foram o *Basic Process* (processos básicos) e *Advanced Transfer* (*templates* que fazem a movimentação dentro do modelo).

Imagem 1: Processo de Confecção Modelado no Arena



Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

5. Análise dos Resultados

Após montar o modelo no Arena, e replica-lo por 5 vezes, pois este é o número adequado de replicações para a identificação de gargalos, verificamos que em média saem do sistema 30 lotes, os custos de funcionários trabalhando é de R\$ 5.545,00 e os custos de funcionários ociosos é de R\$ 2.266,00 totalizando R\$ 7.711,00. Os gargalos se encontram na máquina de costura 1; 3 e na máquina interloque, de acordo com as tabelas 2 e 3 e os respectivos tempos de espera de cada processo, na tabela 4.

Tabela 2: Utilização dos Recursos

Utilização dos Recursos	Média	Intervalo de Confiança
Interloque	0.8883	0,02
Máquina Costura 3	0.8916	0,01
Máquina de Conf. Detalhes	0.4894	0,07
Máquina Costura 1	0.9772	0,01
Máquina Costura 2	0.8157	0,05
Máquina Costura 4	0.7841	0,04
Máquina Costura 5	0.7603	0,02
Revisora	0.5282	0,08

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Tabela 3: Tempo de Ocupação dos Recursos em Média

Tempo de Ocupação dos Recursos em Média	Média	Intervalo de Confiança
Interloque	0.8883	0,02
Máquina Costura 3	0.8916	0,01
Máquina de Conf. Detalhes	0.4894	0,07
Máquina Costura 1	0.9772	0,01
Máquina Costura 2	0.8157	0,05
Máquina Costura 4	0.7841	0,04
Máquina Costura 5	0.7603	0,02
Revisora	0.5282	0,08

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Tabela 4: Fila de Tempo de Espera (Em Minutos)

Tempo de Espera	Média	Intervalo de Confiança
Máquina de Interloque	55.7152	34,05
Processo de Acoplamento	6.6266	5,34
Processo de Confeccionar do Tecido 2	30.1894	24,21
Processo de Confeccionar do Tecido	166.83	80,11
Processo de Confeccionar Final	15.3615	6,64
Processo de Confeccionar Detalhes 2	2.7382	3,11
Processo de Revisão	8.3505	7,44
Requisitar Auxiliar Detalhes	2.1457	0,75
Requisitar Costureira	0.00	0,00
Requisitar Costureira 2	0.00	0,00
Requisitar Costureira 3	0.00	0,00
Requisitar Costureira 4	0.00	0,00
Requisitar Costureira 5	0.00	0,00
Requisitar Costureira 1	0.00	0,00
Requisitar Interloquista	0.00	0,00
Requisitar Revisora	0.00	0,00

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

De acordo com o relatório do Arena, o recurso mais utilizado é a Máquina de Costura 1; 3 e interloque. Após se constatar o gargalo, foi realizado o cálculo para identificarmos qual é o número de replicações adequado para modelo, resultando em 2 replicações, vê-se novamente as tabelas abaixo comparando os resultados com 5 e 2 replicações. Na tabela 5, está a utilização destes recursos, na tabela 6, tempo de ocupação e na tabela 7, as filas dos processos em relação ao tempo de espera.

Tabela 5: Utilização dos Recursos Após Mudança de Replicações

Utilização dos Recursos	Média 5 (cenário 1)	Intervalo de Confiança 5 (cenário 1)	Média 2 (cenário 2)	Intervalo de Confiança 2 (cenário 2)
Interloque	0.8883	0,02	0.8798	0,22
Máquina Costura 3	0.8916	0,01	0.8806	0,26
Máquina Conf. Detalhes	0.4894	0,07	0.5293	0,04
Máquina Costura 1	0.9772	0,01	0.9695	0,11
Máquina Costura 2	0.8157	0,05	0.7917	0,55
Máquina Costura 4	0.7841	0,04	0.7562	0,29
Máquina Costura 5	0.7603	0,02	0.7578	0,08
Revisora	0.5282	0,08	0.4803	0,02

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Tabela 6: Tempo de Ocupação em Média dos Recursos Após Mudança de Replicação

Tempo de Ocupação em Média dos Recursos	Média 5 (cenário 1)	Intervalo de Confiança 5 (cenário 1)	Média 2 (cenário 2)	Intervalo de Confiança 2 (cenário 2)
Interloque	0.8883	0,02	0.8798	0,22
Máquina Costura 3	0.8916	0,01	0.8806	0,26
Máquina Conf. Detalhes	0.4894	0,07	0.5293	0,04
Máquina Costura 1	0.9772	0,01	0.9695	0,11
Máquina Costura 2	0.8167	0,05	0.7917	0,55
Máquina Costura 4	0.7841	0,04	0.7562	0,29
Máquina Costura 5	0.7603	0,02	0.7778	0,08
Revisora	0.5282	0,08	0.4803	0,02

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Tabela 7: Fila de Tempo de Espera (Em Minutos)

Fila de Tempo Espera (Em Minutos)	Média 5 (cenário 1)	Intervalo de Confiança 5 (cenário 1)	Média 2 (cenário 2)	Intervalo de Confiança 2 (cenário 2)
Máquina Interloque	55.7152	34,05	39.8793	255,72
Processo de Acoplamento	6.6266	5,34	7.4135	72,01
Processo de Conf. Tecido 2	30.1894	24,21	38.4864	304,88
Processo de Conf. Do Tecido	166.83	80,11	177.01	737,44
Processo de Conf. Final	15.3615	6,64	16.1110	42,49
Processo de Conf. Detalhes 1	2.7382	3,11	4.7623	10,69
Processo de Conf. Detalhes 2	8.3505	7,44	4.5020	7,80
Processo de Revisão	2.1457	0,75	2.6578	3,48
Requisitar Auxiliar Detalhe	0.00	0,00	0.00	0,00
Requisitar Costureira 2	0.00	0,00	0.00	0,00
Requisitar Costureira 3	0.00	0,00	0.00	0,00
Requisitar Costureira 4	0.00	0,00	0.00	0,00
Requisitar Costureira 5	0.00	0,00	0.00	0,00
Requisitar Costureira	0.00	0,00	0.00	0,00
Requisitar Interloquista	0.00	0,00	0.00	0,00
Requisitar Revisora	0.00	0,00	0.00	0,00

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Segundo o relatório do Arena mesmo com a nova replicação os valores em relação aos gargalos não obtiveram grande melhoria. Em relação aos custos houve um pequeno aumento. Os custos em relação à mão de obra ocupada ficaram em R\$ 5.368.00 e os custos em relação à mão de obra ociosa ficaram em R\$ 2.375.00 totalizando em R\$ 7.743.00. O número de saída de peças não se alterou e se manteve em 30. De acordo com o relatório do Arena, observa-se que o processo de movimentação da peça no layout não gera filas ou gargalos, mantendo-se em 0 (zero).

Para melhoria da situação foi testado um cenário com aumento de recursos. Colocando os mesmos nos processos que geram mais gargalos.

Tabela 8: Novo Cenário com Aumento de Recursos

Utilização dos Recursos	Média	Intervalo de Confiança
Interloque	0.5356	0,05
Máquina Costura 3	0.4932	0,09
Máquina de Conf. Detalhes	0.5482	0,23
Máquina de Costura 1	0.5512	0,03
Máquina de Costura 2	0.4568	0,09
Máquina de Costura 4	0.8712	0,19
Máquina de Costura 5	0.8463	0,09
Revisora	0.5572	0,18

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Tabela 9: Novo Cenário com Aumento de Recursos

Tempo de Ocupação em Média dos Recursos	Média	Intervalo de Confiança
Interloque	1.0712	0,10
Máquina Costura 3	0.9864	0,18
Máquina de Conf. Detalhes	0.5482	0,23
Máquina de Costura 1	0.1025	0,05
Máquina de Costura 2	0.9136	0,18
Máquina de Costura 4	0.8712	0,19
Máquina de Costura 5	0.8463	0,09
Revisora	0.5572	0,18

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Tabela 10: Fila de Tempo de Espera/Novo Cenário (Em Minutos)

Fila de Tempo de Espera (Em Minutos)	Média	Intervalo de Confiança
Máquina Interloque	0.9644	2,77
Processo de Acoplamento	0.3331	1,40
Processo de Conf. Tecido 2	0.5976	2,90
Processo de Conf. Do Tecido	0.8129	3,47
Processo de Conf. Final	110.24	301,63
Processo de Conf. Detalhes 1	2.9404	27,70
Processo de Conf. Detalhes 2	85.4519	183,38
Processo de Revisão	2.2275	7.68
Requisitar Auxiliar Detalhe	0.00	0,00
Requisitar Costureira 2	0.00	0,00
Requisitar Costureira 3	0.00	0,00
Requisitar Costureira 4	0.00	0,00
Requisitar Costureira 5	0.00	0,00
Requisitar Costureira	0.00	0,00
Requisitar Interloquista	0.00	0,00
Requisitar Revisora	0.00	0,00

Fonte: Elaborado pelos Autores (2017).

Com o aumento de recursos, ou seja, de mão de obra, percebe-se que os gargalos que se encontravam nas máquinas 1, 3 e interloque que passavam respectivamente, 0.9772; 0.8916 e 0.8883 ocupadas com este novo cenário permanecem 0.5512; 0.4932 e 0.5356 do tempo ocupadas. Os gargalos agora se

encontram nas máquinas 4 e 5, que passam 0.8712 e 0.8463 do tempo ocupadas. Os custos em relação à mão de obra ocupada ficaram em R\$ 6.129,00 e em relação à mão de obra ociosa ficou em R\$ 6.201,00 totalizando R\$ 12.330,00.

Em relação às movimentações dos lotes (peças) entre os processos não gerou filas, se mantendo em 0 (zero).

6. Considerações Finais

Com o presente trabalho pode-se considerar que em relação ao estudo de caso, a solução para os gargalos no processo seria o aumento dos recursos, ou seja, mais mão de obra, o que provavelmente geraria custos a mais para a confecção. Porém como a mesma possui colaboradores que auxiliam em pequenos processos, os mesmos podem auxiliar nos processos mais difíceis e detalhados.

No trabalho também é possível perceber que a cada nova melhoria ou mudança alguma parte sempre sofre impactos, seja custos ou gargalos que surgem em outros processos.

Com tudo consideramos que tanto objetivo geral, quanto o específico deste trabalho foi atingido. Pois por meio do *software* Arena, foi possível realizar simulações e criar cenários que minimizam os gargalos e os problemas referentes a estes. Se tornando possível analisar o que estas mudanças e/ou melhorias podem gerar e onde as mesmas irão impactar, seja no processo, nos custos e etc.

Neste trabalho foi possível considerarmos também que a simulação é de suma importância para a tomada de decisão. Com está ferramenta pode-se modelar o cenário real da situação e por meio deste analisar diversas mudança e melhorias, que podem ser aplicadas dependendo da situação e do problema. A simulação dentro do *software* Arena se torna uma ferramenta completa e complexa, que se bem compreendida e utilizada de forma correta, gera resultados confiáveis e precisos.

Referências Bibliográficas

- ABIT- Associação Brasileira da Indústria Têxtil. **Informações Sobre o Setor Têxtil no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/site>>. Acesso em: 28 de mar de 2017. às 08h.
- ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil. **Relatório de Atividades ABIT, 2015**. Disponível em: <http://www.abit.org.br/conteudo/informativo/relatorio_atividades2015/relatorio2015.pdf>. Acesso em: 15 de jun de 2017, às 10h00.
- AGUIAR, Stênio Marcos Santos; GUIMARÃES, Irce Fernandes Gomes; SCHUCHTER, Dauber de Castro; MENDES, Leonardo Gonçalves. **Avaliação dos Benefícios da Aplicação da Simulação. Através do Software Arena 10.0. Em Uma Empresa de Transporte Ferroviário**. 2009. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em: 05 de jan de 2017. às 18h07.
- COSTA, J. C. **Introdução à Administração de Materiais em Sistemas Informatizados**. Editora: Editico, 2002.
- FARO, Talita Maria Lopes de; SAAD, Karine; SISTO, Natália Fernandes de; TAKAHASI, Cíntia Scojano; CALDEIRA, Adilson. **Estratégias de Inovação para a Competitividade no Setor Têxtil: A Visão de Gestores de Empresas de Confecção de Meias**. 2013. XVI SEMEAD. Disponível em: <<http://www.semead.com>>. Acesso em: 28 de mar de 2017. às 08h30.
- FREITAS FILHO, P.J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas**. 2.ed. Florianópolis: Visual Books. 2008.
- FUSCO, José Paulo Alves; SACOMANO, José Benedito. **Operações e Gestão Estratégica de Produção**. São Paulo: Arte e Ciência. 2007.

- HARREL. F.S; BATEMAN. R.E; BOWDEN. R.G; GOGG. T.J. **Simulação – Otimizando os Sistemas**. 2.ed. São Paulo: IMAM 2002.
- LIDÓRIO, Cristiane Ferreira. **Curso técnico de Moda e Estilo Módulo 1: Tecnologia da Confecção**. 2008. Disponível em: <http://www.wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/apostila_tecnologia_cris.pdf>. Acesso em: 30 de mar de 2017. às 09h30.
- LUÍZ NETO, André. **Controle de Qualidade na Avaliação de Um Estoque**. Artigo publicado na Revista CEPPG (Centro de Ensino Superior de Catalão). n. 24. 2011. Disponível em: <<http://www.portalcatalao.com>>. Acesso em: 18 de fev de 2017. às 9h00.
- MARQUES, Wagner Luiz. **Administração e Logística**. 2007. Fundação Biblioteca Nacional. Paraná.
- MORAES, Luiz Henrique; SANTORO, Miguel Cesar. **Medida de Eficiência em Linhas de Produção**. 2006. ENEGEP. Disponível em: <http://abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr450311_7371.pdf>. Acesso em: 19 de fev de 2017. às 8h30.
- NASCIMENTO, Robson. **Tipos de Estoque**. 2008. Centro Universitário Planalto do Distrito Federal – UNIPLAN. Disponível em: <<http://www.pt.slideshare.net>>. Acesso em: 18 de fev de 2017. às 8h00.
- OLIVEIRA, Fernanda. **Movimentação de Materiais**. 2012. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br>>. Acesso em: 11 de jun de 2017 às 10h30.
- OLIVEIRA, Flávio Roberto. **Logística e Administração de Materiais: Vantagem Competitiva**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso de MBA – Executivo em Logística. Apresentado à Faculdade Uirapuru do Grupo IBMEC Educacional S/A. para Obtenção do Título de Especialista em Logística (*Supply Chain Management*) Sorocaba. SP. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/producao-academica/logistica-e-administracao-de-materiais/download>>. Acesso em: 18 de fev de 2017. às 11h30.
- PIMENTA, Ricardo Guedes. **Balanceamento de Linhas de Produção Usando Algoritmos Genéticos**. Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores/Área de Automação e Sistemas. 2011. Instituto Superior do Porto. Disponível em: <<http://www.recipp.ipp.pt>>. Acesso em: 19 de fev de 2017. às 10h00.
- PRADO, Darci Santos do. **Usando o Arena em Simulação**. Belo Horizonte (MG). Ed. Falconi – 2010.
- TADEU, Hugo Ferreira Braga (org.). **Gestão de Estoques: Fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas**. 2010. São Paulo: Cengage Learning.
- VARGO, Stephen; LUSCH, Robert F. **The Four Marketing: Remnants of a Goods-Based Manufacturing Model**. Journal of service research. v6. n4. 2004.
- SEVERO FILHO, João. **Administração de Logística Integrada: Materiais. PCP E Marketing**. Rio de Janeiro: E – Papeis e Serviços Editora Ltda. 2006.

LOGÍSTICA REVERSA DOS BENS PÓS-CONSUMO – CONCEITOS, ESTIMULOS, PRÁTICAS E OBSTÁCULOS

Isabela da Silva Valois - Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA - isabelavalois@oi.com.br

RESUMO

A Logística Reversa é procedimento que surge da urgência da preservação do meio ambiente e da descoberta da limitação dos recursos produtivos. Termo relativamente recente, possui conceito ainda em plena construção, trazendo implícita a ideia de recuperação sustentável dos materiais como elemento complementador do ciclo de vida dos produtos no sentido origem-fim-origem. Seu exercício encontra estímulo na própria questão ambiental e sua normatização legislativa. Contudo, as práticas de fluxo reverso começam a ser encampadas a partir da possibilidade de redução de custos de produção e de renovação da imagem corporativa das empresas. No entanto, os obstáculos para a sua absorção são consideráveis – fato que exige uma conjunção de esforços entre a sociedade, o governo e o setor privado para que sejam plenamente superados.

PALAVRAS CHAVE: Logística Reversa; Conceitos; Práticas; Estímulos; Obstáculos.

REVERSE LOGISTICS OF POST-CONSUMPTION GOODS - CONCEPTS, STIMULATIONS, PRACTICES AND OBSTACLES

ABSTRACT

Reverse Logistics is a procedure that arises from the urgency of preserving the environment and discovering the limitation of productive resources. A relatively recent term, it has a concept still in full construction, implicitly implying the idea of sustainable recovery of materials as a complementary element of the product life cycle in the origin-end-origin sense. Its exercise finds stimulus in the environmental issue itself and its legislative regulation. However, reverse flow practices are beginning to take over the possibility of reducing production costs and renewing the corporate image of companies. However, the obstacles to their absorption are considerable - a fact that requires a combination of efforts between society, government and the private sector to be fully overcome.

KEY WORDS: Reverse Logistics; Concepts; Practices; Stimuli; Obstacles.

1. INTRODUÇÃO

O estudo de Logística Reversa teve início na década 1970, do despertar da conscientização ambiental e limiar da não renovabilidade dos recursos produtivos. No entanto, seu cunho ecológico passa a ganhar visibilidade apenas a partir da década de 1990, com o conceito de recuperação sustentável dos materiais.

A prática da Logística Reversa tem início em sua forma restrita à modalidade de bens pós-venda, orientada para o fortalecimento das relações produtor-distribuidor e distribuidor-produtor, em que são priorizadas as questões de garantias técnicas. Na sequência, sua modalidade aplicável aos bens pós-consumo passa a ser realizada apenas por setores específicos a partir imposições normativas.

Questões ambientais e as legislações que contemplam os processos reversos da logística constituem os principais estímulos para sua prática. No entanto, a possibilidade de redução de custos e de melhoria da imagem corporativa tem direcionado as empresas a absorver a Logística Reversa em seus processos produtivos, apesar dos significativos obstáculos que ainda existem para o seu exercício.

Nesse sentido, o presente trabalho busca resgatar os conceitos já construídos para o termo Logística Reversa, evidenciar os estímulos, apresentar algumas práticas e pontuar os principais obstáculos que dificultam sua ampla absorção por empresas de qualquer setor.

2. CONCEITOS

Tendo origem na palavra grega *logistiko*, que segundo Oliveira e Farias (2010), relaciona cálculo e raciocínio no sentido matemático, o processo logístico surgiu como estratégia de movimentação de tropas de desbravamento e de guerra.

Nas civilizações persas, carros de boi supridos com carga de aproximadamente 650kg, moviam-se em média a 3 km/h durante cerca de 5 horas ininterruptas por dia, permitindo um avanço militar de apenas 15 km por dia. A introdução dos cavalos como transporte de carga pelos assírios, permitiram que volumes de 120 kg fossem movidos a 6 km/h durante 8 horas seguidas, implicando em avanço das tropas a 48 km por dia (MARQUEZIM, 2011). Contudo, a forma mais eficiente de logística do Período Antigo foi desenvolvida por Alexandre III da Macedônia, e incrementada pelas reconhecidas habilidades e conhecimentos logísticos de seu segundo homem em comando, o general Hephastion Amintoros (DROYSEN, 2010). A prática inteligente da logística permitiu que Alexandre O Grande derrotasse com um exército de apenas 35.000 homens, o imenso exército de Dario, Rei da Pérsia, em 333 a.C. – que contava com 160.000 soldados –, e estendesse seus domínios da Grécia ao Egito e ao noroeste da Índia, constituindo o maior império do mundo antigo – façanha nunca alcançada nem mesmo séculos depois pelo Império Romano ou Napoleônico (MARQUEZIM, 2011).

Com o rei Luís XIV da França, a prática de procedimentos logísticos passou a ser concentrada no cargo de Marechal General de Logis, o qual tinha por função alojar as tropas do Reino. Na época de Napoleão, o termo evoluiu com o Barão Antonine Henri Jomini, seu oficial assistente teórico, que desenvolveu a *logistique*, definida como “a arte de movimentar os exércitos”, a qual envolvia não apenas o transporte das tropas, mas todo o trabalho assistencial, administrativo, de reconhecimento de território e de inteligência, necessários à movimentação das tropas. Tempos depois, o termo foi traduzido para o inglês como *Logistics* (VICCARI, 2016).

O enfoque maior da Logística no período recente surge a partir da Segunda Guerra Mundial, com a urgência de abastecimento das linhas de produção de armas, equipamentos, alimentos e outros itens, e sua respectiva distribuição nas zonas de combate (MARQUEZIM, 2011).

Com o fim da Segunda Guerra, a Logística passa a ser absorvida pelas organizações industriais e comerciais, com forte orientação para o abastecimento dos mercados prejudicados pelo conflito ou desabastecidos pelo esforço de guerra (RAZZOLINI; BERTÉ, 2009). Mas, a logística conhecida e praticada no ramo empresarial nos dias atuais, surgiu no Japão com o desenvolvimento do país no Segundo Pós-Guerra, quando o modelo fordista de produção padronizada e em massa é substituído pelos novos métodos de acumulação flexível (VICCARI, 2016). Sobre essas novas formas de organização produtiva, Valois & Valois (2017, p. 109) observam que:

A partir de meados da década de 1970 o mundo passou por profundas transformações nos métodos de organização produtiva. A rigidez do modelo fordista de produção entrou em confronto com o novo cenário econômico de desaceleração da demanda, quando a produção em massa já não podia mais ser absorvida. A recuperação das economias no pós-guerra, somada às novas economias dos países recém-industrializados, aumentou incrivelmente a competição entre as indústrias, parcelando os mercados em fatias cada vez menores, reduzindo as margens de lucro e aumentando a taxa de desemprego. Nesse estágio, a economia de escala da produção fordista teve que ser substituída pela economia de escopo, com produção de bens variados, a preços baixos e em pequenos lotes.

A reformulação do *modus operandi* dos mercados fez surgir, de acordo com Viccari (2016), novas capilaridades de entregas, uma vez que:

A flexibilidade veio também para adequar as empresas à demanda que, por sua vez, sofre transformações drásticas em relação às preferências do consumidor, agora ditadas por modas fugazes. Ou seja, os produtores teriam que acelerar o tempo de giro da produção e dos estoques (de matéria prima e de produto pronto) em função do novo tempo de giro do consumo (VALOIS; VALOIS, 2017, p.109).

No Brasil, as técnicas de Logística surgem de modo ainda pouco expressivo a partir da década de 1990, em resposta à crescente internacionalização econômica, e em face das novas relações de competitividade que se estabeleceram, impondo a necessidade de redução de custos de estocagem e ampliação da eficiência no transporte da produção nacional de bens, resultando no desenvolvimento da Logística Empresarial. Com a estabilização inflacionária verificada a partir da implementação do Plano Real, expandiram-se as práticas de Logística em âmbito nacional, dada a intensificação dos fluxos transacionais entre as cadeias produtivas do país, os quais passaram a exigir melhorias de gerenciamento logístico; tendo-se também observado o simultâneo ingresso de operadores logísticos internacionais relacionados à reconstrução empresarial nos processos de privatização das empresas estatais (MARQUEZIM, 2011).

Os estudos da prática reversa da logística passaram a ganhar evidência a partir da década de 1970, no despertar das ideias de conscientização ambiental, em resposta à descoberta da não renovabilidade dos recursos produtivos.

O termo Logística Reversa remete à ideia de “*caminho inverso dentro de um fluxo*”. Nesse sentido, tem-se que, enquanto o processo de Logística associa-se ao gerenciamento do fluxo de materiais dos pontos de aquisição até o consumo no sentido *origem-fim*; o processo de Logística Reversa empreende caminho contrário, em que os materiais fluem do ponto de consumo ao ponto de origem no sentido *fim-origem*.

Rogers & Tibben-Lembke (2001) destacam que a Logística Reversa nos anos 1980, constituía um movimento ainda limitado, em que apenas se considerava um fluxo reverso de produtos no sentido *distribuidor-produtor* ou *consumidor-distribuidor* em termos de garantias técnicas. Somente a partir dos anos 1990 é que, de acordo com Stock (1992), os processos de fluxo reverso passaram a encampar o viés de redução de custos, através de ações substituidoras de materiais por reaproveitamento, remanufatura, reparação, reaproveitamento e reciclagem.

As definições para o termo Logística Reversa passaram então a se multiplicar, embora ainda se apresentem em plena construção. Stock (1998, p. 20) o conceitua como: “[...] retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e manufatura”.

Para Leite (2009, p.14):

Logística reversa é a atividade 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, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa entre outros.

De maneira mais concisa, Garcia (2006, p.4), complementa:

Logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos de sua origem até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos utilizados dos diferentes pontos de consumo à sua origem.

Todas as definições para a Logística Reversa despertam para a urgência da recuperação sustentável dos materiais produzidos, assim como também infundem o conceito de ciclo de vida do produto, cuja consideração no mapeamento dos fluxos reversos é, de acordo com Leite (2002), essencial para o discricionamento e destinação dos materiais retornados.

O ciclo de vida dos produtos determina o alcance temporal da recuperação das matérias-composição determinado o ritmo do fluxo reverso. Nesse sentido, os *bens duráveis* classificam-se como aqueles que apresentam vida útil variável entre anos e décadas; e possuem componentes com elevados graus de reaproveitamento (automóveis, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, móveis etc). Os *bens descartáveis* concentram vida útil que se estende entre alguns instantes à algumas semanas, podendo apresentar graus de reaproveitamento de altos contrastes que vão desde à sua totalidade até à sua nulidade (copos descartáveis, papéis de escrita, impressão e higiene, fraldas, embalagens plásticas, de alumínio ou Politereftalato de etileno – PET etc.). Já os *bens semiduráveis* possuem ciclo de vida variável entre alguns meses e dois anos, constituindo um intermédio entre os bens duráveis e descartáveis em termos de características (RODRIGUES *et al*, 2002).

Leite (2000) ainda complementa a ideia do ciclo de vida dos bens classificando em *Ciclo Aberto* – quando os produtos retornados têm seus materiais reintegrados ao ciclo produtivo como matéria prima –, e *Ciclo Fechado* – quando os materiais dos produtos retornados têm uso apenas na fabricação de similares; e visualiza a Logística Reversa como uma ideia de reutilização controlada, com vistas para a produção de matérias primas secundárias perfeitamente reintegráveis ao processo produtivo.

O ciclo de vida do produto possui sentido *origem-fim-origem*, compreendendo etapas que vão desde o planejamento gestacional do produto até a recapturação de seu valor para o retorno ao processo produtivo através de revenda, acondicionamento e reciclagem. Desse modo, o fluxo reverso da logística pode ser compreendido como prática que tem início com o fim útil do produto, e possui por objetivo reativar sua utilidade através de processos de reutilização, reuso, remanufatura e reciclagem – os quais permitirão a reinserção do material dissociado no ciclo produtivo, resultando em novos produtos de qualidade equivalente ou diferenciada, os quais, por sua vez, ao término da vida útil de consumo, retornarão novamente à origem em um movimento cíclico, ininterrupto e infinito, em que os materiais serão sempre distribuídos e resgatados.

O fluxo reverso da logística é aplicável tanto aos *bens pós-venda* através de processos de *recall*, devoluções por perecibilidade, sazonalidade, obsolescência frente aos novos lançamentos, e retorno de estoque não comercializado; quanto aos *bens pós-consumo* a partir das práticas de reaproveitamento, reutilização, remanufaturamento e reciclagem dos materiais-composição. O procedimento é amplamente aplicado pelas empresas na modalidade pós-venda como estratégia de fortalecimento nas relações produtor-distribuidor-cliente. Já a modalidade pós-consumo, mais impactante em termos de externalidades ambientais, econômicas e ainda de marketing corporativo, por ser ainda mais complexa em termos de gerenciamento, tem sua prática, por vezes, obstaculizada por alguns importantes elementos.

A Logística Reversa em nível pós-consumo é procedimento naturalmente executado por empresas que estão sujeitas às normatizações legislativas, como as produtoras de substâncias de elevada periculosidade. Mas o elemento inovador é a Logística Reversa passar a ser instrumento de dinamização econômica para as empresas que em seu sistema produtivo não são obrigadas por lei a realizá-la em certos ramos produtivos, como na indústria siderúrgica, que realiza o recolhimento de sucata de seus consumidores para reuso; a indústria de latas de alumínio, que empreende o reaproveitamento de latas descartadas; e a indústria de bebidas, que em parte faz uso de garrafas retornáveis (LACERDA, 2002). Nesses casos, o fluxo reverso torna-se um diferencial que pode apresentar resultados significativos tanto na redução dos custos de produção, quanto na construção de imagem corporativa que, ao transmitir ideias de

responsabilidade ambiental e consciência ecológica, terminam por refletir em ampliação das vendas e da lucratividade.

3. ESTÍMULOS

A questão ambiental é inegavelmente o principal elemento propulsor das práticas reversas de logística que encontraram nela, sua origem. Nesse sentido, Rodrigues *et. al* (2002, p.1) confirma:

O volume de resíduos sólidos que vem aumentando significativamente, as matérias primas que se tornam menos abundantes e a crescente conscientização da população quanto à preservação do meio ambiente e contra o desperdício, são fatores [...] que impulsionam a Logística Reversa.

O desequilíbrio ecológico, provocado pela inadequada disposição do lixo urbano, poderia ser minimizado a partir da intensificação das práticas de reciclagem de resíduos orgânicos para compostos fertilizantes e inorgânicos para diversos fins, como já há algum tempo tem sido feito. No entanto, a velocidade em que ocorre a recuperação sustentável dos materiais é ainda muitas vezes inferior à velocidade de descarte dos mesmos. Em seu trabalho, Rose (2013) destaca que a Legislação Ambiental inspirada na filosofia *Extended Product Responsibility* (EPR) passou a responsabilizar a cadeia industrial de produtos poluentes do meio ambiente pelo adequado descarte pós consumo dos produtos, de modo que as regulamentações promulgadas nos últimos 25 anos em cerca de 14 países latino americanos as fizeram acrescentar ao produto, o custo do caráter ecológico.

No Brasil, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) é verificada a partir da Lei Federal n. 12305 sancionada – após vinte e um anos de discussões – em agosto de 2010, na qual, conforme Wille e Born (2012, p. 7), a Logística Reversa é contemplada no inciso XII do artigo terceiro sob tal conceito:

[...] 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 destinação final ambientalmente adequada.

Wille e Born (2012) observam que a lei ainda trata o cunho obrigatório da prática de Logística Reversa para os bens de pós-consumo, mas de modo restrito, contemplando apenas os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos ou de produtos de semelhante periculosidade, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio, e luz mista; produtos eletrônicos e seus componentes. Nessas situações, o processo reverso da logística deverá ser implantado através da compra de produtos e embalagens no pós-consumo, disponibilização de postos de coleta, além do estabelecimento de parcerias com cooperativas de reciclagem.

Contudo, num país em que a coleta seletiva não é institucionalizada, não havendo ainda, a completa cooperação dos indivíduos, uma vez que estes não alcançam os retornos econômicos diretos ou imediatos do processo, as ações de fluxo reverso de materiais, se mantêm obstaculizadas.

Ocorre também, que os valores ecológicos associados aos bens originados por fluxos reversos nem sempre são devidamente reconhecidos ou mesmo deixam de ser reconhecidos de maneira positiva. Isso acontece por conta da falta de informações acerca da qualidade dos produtos produzidos com matérias primas recicladas.

Jacobi e Besen (2011) reconhecem que um dos maiores desafios a serem enfrentados pela sociedade é de fato o equacionamento das responsabilidades de descarte dos materiais. Para Rodrigues e Pletsch (2016) a Lei nº 12.305/2010 constitui

um avanço, um marco regulatório que busca compartilhar a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, no entanto, ainda é um começo frágil, uma vez que, os dados da ONU (2015), registram que cerca de 80 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos no Brasil apresentam descarte diário inadequado que corresponde a mais de 40% dos resíduos coletados.

Outro entrave, é que, enquanto nos países desenvolvidos há uma maior consciência da limitação dos recursos naturais e produtivos; nas áreas subdesenvolvidas, as ideias de sustentabilidade a partir do reuso de materiais possuem menor alcance ou alcance superficial altamente correlacionado com nível educacional da população, que ainda é baixo. Nesse caso, é necessário que se construa uma soma de esforços entre as empresas e o governo para a conscientização da sociedade através de ações ainda mais eficientes do que as que até hoje foram implementadas. E tais ações, talvez não devam permanecer apenas em termos de orientação educacional para o descarte adequado dos bens que trazem em sua composição, substâncias nocivas à saúde e ao meio, mas devam evoluir para uma fase em que a legislação se torne, punitiva em certo grau para todos os indivíduos, a fim de que estes, verdadeiramente se comprometam com a causa ambiental, ao se responsabilizarem pelo uso e descarte de bens de qualquer natureza. Somente, talvez, desse modo, o fluxo reverso no pós-consumo possa de fato, constituir um fluxo sem interrupções, ou pelo menos, com o mínimo de descompasso temporal entre o descarte e o resgate de materiais.

É lamentável que as práticas de conservação do meio ambiente através do devido cuidado com o descarte de materiais pelos agentes e esferas não contempladas pela legislação, residam apenas nas ações de alguns grupos ainda pouco representativos, existindo também inúmeros casos em que as ações de descarte seletivo residencial são anuladas pela própria coleta e processamento – ambos não seletivos – que voltam a indiscriminar os resíduos sólidos descartando-os em aterros sanitários. No entanto, Costa e Valle (2006) afirmam que o Brasil já atinge, desde 2002, um nível de reciclagem de 64% para as latas de alumínio, 71% de papelão, 36% dos 75% dos papéis que poderiam ser reciclados, embora apenas 15% da resina politereftalato de etileno (PET), ocupando cerca de 152 mil pessoas na coleta de materiais recicláveis.

4. PRÁTICAS

Independentemente da legislação, a atitude ambiental correta imprime uma imagem corporativa de melhor aceitação para as empresas que praticam a Logística Reversa e, em alguns casos, os benefícios são revertidos na redução dos custos de produção e consequentemente na conservação do meio. Nesse sentido, Costa e Valle (2006) apud ABAL (2006), verificam que:

Muitas indústrias brasileiras vêm praticando a reciclagem de materiais, porque [...] podem obter grande economia de custos de produção, principalmente em relação aos insumos como energia elétrica, matéria prima e mão de obra.

Para Costa e Valle (2006), a indústria de alumínio no Brasil é o exemplo mais marcante de eficiente uso da Logística Reversa para a redução dos custos de produção. O alumínio é material 100% reciclável e sem limite para o reuso, dado o processo de fusão ao qual é submetido para gerar novos produtos. O diferencial em termos de custos é verificado na economia de energia utilizada para a produção do alumínio reciclado – 5% menor que o alumínio primário –, e a preservação de aproximadamente 5 toneladas de reservas de bauxita para cada 1 tonelada de alumínio reciclado. Mas, apesar de já em 2005 o Brasil recuperar 96% das latas produzidas, superando a margem de reciclagem dos EUA que já recicla há 30 anos; e a produção de latas de alumínio no país conter em sua composição cerca de 64% de material reciclado, o alumínio corresponde apenas 1,5% do lixo produzido nas áreas urbanas. Rodrigues et. al. (2002)

destaca o valor que a empresa Latasa – pioneira na fabricação de latas de refrigerante e cerveja em território nacional – consegue agregar à sua imagem em termos de simpatia e aceitação de seu produto no mercado, dada a imagem diferenciada de “*empresa ecologicamente correta*” que a prática da Logística Reversa lhe permite infundir em sua imagem corporativa.

De acordo com Souza e Fonseca (2008), a reciclagem de cada tonelada de papel traduz-se em economia de 2,5 barris de petróleo, 98 mil litros de água, 2.500 kw/h, e na redução do corte de cerca de 15 a 30 árvores, no entanto, o potencial de reciclagem da indústria de papel no Brasil, é ainda, desperdiçado – fato que Costa e Valle (2006) atribui à ausência de incentivo para o processo específico de Logística Reversa, dado que o país é um dos maiores produtores mundiais de celulose virgem. Isso faz com que apenas 36% dos 75% de papéis circulantes no país sejam reciclados.

Galvão et. al. (2002) vislumbra o impacto da redução de custos possibilitado pela Logística Reversa a partir da recuperação do potencial energético dos resíduos sólidos urbanos como fonte alternativa de geração de energia. Nesse sentido, o autor destaca que a decomposição acelerada da fração orgânica do lixo urbano em velocidade de 3 a 10 vezes superior ao processo natural, permite a produção do biogás metano, em nível que possibilita a geração de energia elétrica a um custo de 3,5 centavos de dólar kWh, com perspectiva de recuperação de 95% do potencial energético do biogás em apenas dez anos, enquanto as técnicas convencionais exigem intervalo entre 20 e 50 anos para sua realização.

A geração de energia como forma de reduzir custos é também tratada por Sugimoto (2013), que defende a produção energética a partir da incineração de rejeitos através do sistema *Waste to Energy* (WTE), amplamente disseminado no Japão, China e EUA. Trigueiro (2013) chama a atenção para a já existência de 1,5 mil usinas térmicas de queima de lixo distribuídas pelo mundo, enquanto Sugimoto (2013) lembra que a alternativa, embora altamente promissora em termos de redução do volume de lixo, não é sequer considerada no Brasil. Contudo, Trigueiro (2013) argumenta que o alto custo do método WTE ainda constitui importante entrave para sua utilização em países subdesenvolvidos.

Outra técnica de recuperação energética através dos fluxos reversos da logística é ainda apontada por Assad (2012), que destaca a compostagem do material orgânico como forma simultânea de produzir energia elétrica e insumo de qualidade para a produção de fertilizantes agrícolas. No entanto, o autor destaca que a prática da compostagem é ainda pouco difundida no país.

O êxito da prática de Logística Reversa em termos de redução de custos, pode ainda ser verificado a partir do caso da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), privatizada a partir de 1993, como mostram Souza e Fonseca (2008). Na urgência de adequar-se às exigências normativas como a ISO 14000, a empresa elaborou ambicioso projeto de gestão ambiental envolvendo a construção da própria termoelétrica, inaugurada em 1999, com capacidade para suprir 60% de suas necessidades energéticas a partir do reuso dos gases produzidos em seu processo industrial. O projeto também contemplou a implantação de rotinas de reuso de sucatas ferrosas e não ferrosas, e de resíduos ferrosos coletados nas lamas de estações de tratamento como fonte de matéria prima; resgate das escórias de alto forno e de aciaria para a produção de clínquer siderúrgico, brita e areia siderúrgica; aproveitamento de resíduos semi-sólidos resultantes da destilação do carvão mineral (utilizado na fabricação do coque metalúrgico que é matéria prima do ferro-gusa nos altos fornos) para a composição de carboquímicos como alcatrão, cuja destilação resulta em óleos, solventes, piche, amônia, creosoto e enxofre; recuperação da borra de zinco resultante da fabricação de folhas de flandres e sua revenda para a indústria farmacêutica; recuperação e revenda de cal e resíduos de calcinação, e ainda dos resíduos de baixo valor, como madeira, plástico e papel, enquanto os materiais inservíveis passaram a ser direcionados ao descarte adequado. Os autores ainda destacam que o fluxo reverso do conjunto de resíduos produzidos pela empresa representa um faturamento bruto de R\$

240 milhões por ano e a produção de aço com significativa redução de insumos e matérias primas, conservação de energia e recirculação de águas tem contribuído para a chamada “eco-eficiência” do setor.

5. OBSTÁCULOS

É mister, que as práticas de Logística Reversa se reflitam na redução dos custos de produção dos bens compostos por materiais retornados, e conseqüentemente, nos preços para o consumidor. Nesse sentido, Costa e Valle (2006, p.3) observam que:

Os consumidores estão mais sensíveis a problemas ecológicos, principalmente em países desenvolvidos, onde [...] estão mais dispostos a pagar mais por produtos manufaturados com tecnologias que não agredem o meio ambiente.

A possibilidade de agregar valor à imagem de uma empresa que associa aos seus processos produtivos a consciência ecológica através de certificações (Selo Verde, ISO 14000) pode promover maior aceitação do produto no mercado. No entanto, para os países subdesenvolvidos como o Brasil, onde a renda média do consumidor é muitas vezes inferior à dos consumidores dos países desenvolvidos, a questão dos preços torna-se um entrave, enquanto os custos de processamento dos materiais se mantiverem elevados. No entanto, há ainda outros fatores que obstaculizam a prática da Logística Reversa.

As dificuldades de implantação da Logística Reversa para os produtos pós consumo são apontadas por Roger & Tibben-Lembke (1998), por meio da realização de um estudo envolvendo mais de 150 administradores norte-americanos, determinados a apresentar os obstáculos à prática dos fluxos reversos da logística. Dentre os itens destacados pelos profissionais, os que apresentaram maior relevância foram: a pouca orientação à prática da Logística Reversa; política empresarial não contemplativa de práticas de reutilização e reciclagem; ausência de sistemas de informações específicos; ausência de reorientação dos recursos financeiros e humanos para as práticas; descaso da administração em relação ao tema; normas legais pouco expressivas ou não punitivas.

A lista de obstáculos é ampliada por Lacerda (2002), que considera as dificuldades de controle de entrada (coleta, avaliação, discricionamento e destinação dos materiais retornados); a falta de padronização e mapeamento dos processos, ainda pouco considerados como permanentes e sequenciais dentro do ciclo produtivo no sentido *origem-consumidor-origem*; os custos adicionais de estocagem decorrentes dos hiatos temporais entre a identificação do destino dos materiais retornados (revenda, acondicionamento, remanufatura, reciclagem ou descarte) e seu efetivo processamento; a pouca disponibilidade de sistemas de informações que permitam o rastreamento dos materiais retornados e contemplem a variabilidade dos procedimentos inerentes à prática da Logística Reversa; as falhas de planejamento de rede e precariedade ou mesmo a inexistência de infraestrutura adequada (instalações de coleta, separação, armazenagem e processamento).

As limitações das formas de custeio existentes também constituem importante entrave para a Logística Reversa, conforme Wille e Born (2012), que aconselham a utilização do Sistema de Custeio do Ciclo de Vida Total, o qual permite que sejam definidos os custos totais de produção do início ao fim do ciclo de vida do produto, implicando na possibilidade de realização de projeções de longo prazo para a redução dos custos.

Rodrigues et. al. (2002) ainda complementa citando os problemas de custo de transporte e ausência de intermediários especializados na realização das etapas anteriores à reintegração dos materiais no ciclo produtivo.

No entanto, o maior dos obstáculos é ainda a conscientização da sociedade, seguido dos elevados custos das tecnologias de recuperação energética e tecnologias transformadora para grande parte dos materiais, como no caso das embalagens cartonadas que apresentam em sua composição um mix de papel, metal e plásticos prensados de modo praticamente indissociável; e as placas de circuito dos eletroeletrônicos que exigem complexo processo de reciclagem por conter elementos de inúmeras naturezas e sua associação com metais pesados que apresentam alto risco de contaminação para os manipuladores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A limitação dos recursos produtivos e a urgência em se preservar o meio ambiente são elementos desencadeadores das práticas de Logística Reversa. Legislações Ambientais buscam normatizar seus processos equacionando as responsabilidades de recuperação sustentável dos materiais, no entanto, as ações até então implementadas, apesar de representarem significativo avanço, são ainda insuficientes.

Encampanando as ideias de responsabilidade ecológica independentemente da legislação, empresas tem descoberto os benefícios que a prática da Logística Reversa possibilita em termos de redução de custos e melhoria da imagem corporativa. No entanto, ainda são consideráveis os obstáculos que impedem que as práticas reversas da logística sejam amplamente empreendidas, de modo a constituir um fluxo ininterrupto, um desfecho do ciclo de vida dos materiais com a sua reinserção no processo produtivo.

A Legislação Ambiental no Brasil busca orientar os procedimentos de Logística Reversa em setores específicos onde os materiais resultantes do processo produtivo possuem elevada periculosidade. No entanto, são necessárias reformulações que contemplem uma gama maior de materiais e de forma mais rígida fracione as responsabilidades para um número maior de agentes. Contudo, os obstáculos vão ainda além das formas normativas. Eles abrangem desde a conscientização do corpo social, à ausência de recursos e incentivos direcionadores, mas principalmente envolve questões de custos das tecnologias de processamento de materiais específicos e de recuperação energética.

Nesse sentido, observa-se que é necessário ainda que ocorra uma evolução das ações concentradas em minimizar os danos que o processo produtivo dos bens infringe ao meio ambiente, a partir das novas possibilidades de gestão dos resíduos sólidos, para que em algum momento a Logística Reversa passe a ser verdadeiramente um fluxo de recuperação dos materiais, que funcione de modo ininterrupto e infinito. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos demorou vinte e um anos para ser aprovada, e constitui de fato, um avanço em termos de incentivo às práticas de Logística Reversa – mas que não sejam necessárias mais duas décadas para que as ações de recuperação de materiais passem a ser elemento comum e não apenas um diferencial competitivo para as empresas.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, L. Aplicação de política nacional para resíduos sólidos pode transformar lixo em dinheiro. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.64, n. 3, 2012.
- DROYSEN, J. G. **Alexandre o Grande**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.
- COSTA, L. M. G.; VALLE, R. Logística Reversa: importância, fatores para aplicação e contexto brasileiro. In: III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT. **Anais...** Rio de Janeiro: SEGeT, 2006.
- GALVÃO, L. C. R.; SAIDEL, M. A.; RIBEIRO, R. S. Energia de resíduos sólidos com mecanismos de desenvolvimento limpo. In: Encontro de Energia no Meio Rural. **Anais...**Campinas, 2002.

- GARCIA, M. G. Logística Reversa: uma alternativa para reduzir custos e criar valor. In: III SIMPEP. **Anais...** Bauru: 2006.
- JACOBI, P. R.; BENSON, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.
- LACERDA, L. **Logística reversa** – uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística, COPPEAD, UFRJ, 2002.
- LEITE, P. Canais de distribuição reversos – 2ª parte. **Revista Tecnológica**, Ano IV, n. 29, 1998.
- _____. Canais de distribuição reversos – 8ª parte. **Revista Tecnológica**, Ano VI, n. 61, 2000.
- _____. A logística e a distribuição reversa. **Revista Distribuição**, Ano X, n. 111, fev. 2002.
- LEITE, P. R. **Logística Reversa** – meio e competitividade. 2 ed. São Paulo: prentice Hall, 2009.
- MARQUEZIM, A. T. **A logística reversa aplicada no óleo lubrificante e seus resíduos**. Faculdades Integradas de Guarulhos. Curso de Graduação em Administração de Empresas. UNIFIG: Rio de Janeiro, 2011. (Trabalho de Conclusão de Curso)
- RAZZOLINI, F. E.; BERTÉ, R. **O reverso da logística e as questões ambientais**. Curitiba: Ibpex, 2009.
- RODRIGUES, D. F.; RODRIGUES, G. G.; LEAL, J. E.; PIZZOLATO, N. D. Logística Reversa – conceitos e componentes do sistema. In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...**Curitiba: XXI ENERGEPE, 2002.
- RODRIGUES, M. B.; PLETSCHE, T. A. O papel da logística reversa no cenário dos resíduos sólidos no Brasil. **Revista Universo Acadêmico**, Faculdade Capixaba de Nova Venécia, v.27, n.01, p. 59-73, jan./dez., 2016.
- ROGER, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. Going Backwards: reverse logistics pratic. In: **Reverse Logistics Executive Concil**, 1998.
- _____. An examination on reverse logistics pratices. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.
- ROSE, R. **Legislação e normas ambientais na América Latina**. 2013. Disponível em: <http://www.uol.com.br/ambienteglobal/site/artigos/ultnot/ult864u6.shl>. Acesso em: 17 de maio de 2017.
- OLIVEIRA, E. M.; FARIAS, F. L. História e evolução da logística. In: Especialização em métodos de melhoria da produtividade em Engenharia da Produção. **Anais...** UTPF: 2010.
- ONU. **Organização das Nações Unidas**. 2015.
- SOARES, T. A.; RODRIGUES, P. T.; GONÇALVES, G. I. A importância da logística reversa no âmbito social, ambiental e econômico. In: III Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paulo Souza. **Anais...**Guaratinguetá: III Fateclog, 2012.
- SOUZA, S. F.; FONSECA, S. U. L. **Logística Reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico**. Especialização em Gestão Estratégica de Logística da Universidade de Guarulhos - UNG: Rio de Janeiro, 2008. (Trabalho de Conclusão de Curso)
- STOCK, J. R. Reverse Logistics. Oak Brook, IL: **Concil of Logistics Manegement Books**, 1992.
- _____. Reverse Logistics Programs. Oak Brook, IL: **Concil of Logistics Manegement Books**, 1998.
- SUGIMOTO, L. A usina que faz lixo desaparecer. **Jornal Unicamp**, Campinas, n. 555, 2013.
- TRIGUEIRO, A. O lixo que vira energia. **Mundo Sustentável G1**, 2013.
- VALOIS, R. S.; VALOIS, I. S. Evolução história dos modelos de produção e seus reflexos sobre a desregulamentação do trabalho – algumas considerações. In: PAIVA, M. J. G.;

LIMA, M.M.F.; PINHEIRO, V. F.; TEIXEIRA, F.J.S. **Capitalismo, trabalho e política social** (Livro Eletrônico). São Paulo: Blucher, 2017, p. 99-117.

VICCARI, A. **Uma breve história da logística:** de “ Alexandre o Grande aos dias atuais”. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/um-breve-historia-da-log%C3%ADstica-de-alexandre-o-grande-aos-vicari>. Acesso em: 25 de maio de 2017.

WILLE, M. ; BORN, J. C. Logística Reversa: conceitos, legislação e sistema de custeio aplicável. **Revista Eletrônica de Administração & Ciências Contábeis**, Faculdade Opet, Curitiba, v. 08, p. 1-13, 2013.