

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Eliane França Verginio Zerboni

**LOGÍSTICA REVERSA: UMA FERRAMENTA ESTRATÉGICA DE
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA**

Taubaté – SP
2016

Eliane França Verginio Zerboni

**LOGÍSTICA REVERSA: UMA FERRAMENTA ESTRATÉGICA DE
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional do Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Planejamento, Gestão e Avaliação do Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. José Luís Gomes da Silva

Taubaté – SP

2016

Eliane França Verginio Zerboni

**LOGÍSTICA REVERSA: uma ferramenta estratégica de sustentabilidade
econômica**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional do Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Planejamento, Gestão e Avaliação do Desenvolvimento Regional

DATA: ____/____/____

RESULTADO: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Luis Gomes da Silva

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Profa. Dra. Marcela Barbosa de Moraes

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Francisco Cristóvão Lourenco de Melo

DCTA / IAE/ ITA

Assinatura _____

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação não é, e nem poderia ser, o resultado unicamente de meus esforços individuais. Por isso, agradeço a todos que de uma forma ou outra contribuíram para que ela fosse imaginada, realizada e agora defendida.

Ao meu orientador e mestre, Prof. Dr. Jose Luís Gomes da Silva, pelas orientações, pelos conselhos e pelos conhecimentos que contribuíram para minha dissertação e por toda a sua paciência e dedicação.

A todos os Professores Doutores do Mestrado que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional e a todos os funcionários da biblioteca.

Ao prof. Dr. Fabio Ricci, que me incentivou ao ingresso no Mestrado.

À Profa. Dra. Sansara Nhiaia Jardim Costa Hassmann, que, mesmo em meio às dificuldades, me incentivou e me auxiliou.

Ao Prof. Me. Pedro Campos por toda atenção e dedicação de um grande Mestre e à Ninete Lopes, irmã do coração, pelo apoio.

Às Prof.^{as} Dr.^{as} Adriana Leônidas de Oliveira e Dr.^a Marilsa de Sá Rodrigues, que contribuíram para a confecção metodológica desta dissertação.

Aos amigos que fiz no Mestrado, Turma XVIII, na qual as lutas foram árduas, mas que valeram muito, por todas as dificuldades que, juntos, passamos. Muitas saudades deixarão.

Ao Meu bom Deus, pelo dom da vida e por conceder-me a oportunidade deste trabalho e de ser feliz por realizar mais um sonho.

À minha mãe, por estar sempre me apoiando e rezando por mim mesmo com tanta fragilidade.

Ao meu esposo, por me apoiar e compreender minha ausência.

À minha irmã, Marlene, por incentivar-me na busca pelo conhecimento. Esta vitória também pertence á você.

Enfim, a todos que, de uma forma direta ou indireta, contribuíram para meu desenvolvimento ao longo desta jornada.

Eu não sou forte...

Forte é o Deus que habita em mim, Ele me faz forte e capaz de ir além, de lutar e vencer.

O poder de Deus em minha vida me fez vencedora.

Yla Fernandes

RESUMO

O Sistema Logístico, na sua atuação, pode ser classificado como Logística Direta, Logística Verde e Logística Reversa. Esta última, a Logística Reversa, ocupa um espaço importante no sistema logístico das empresas, quer pelo seu potencial econômico, quer pela sua importância para a preservação de recursos ambientais. Cada vez mais rigorosas quanto ao descarte de insumos, as leis fazem com que as empresas tenham de desenvolver ferramentas reversas que deem destinação adequada para embalagens, insumos e, até mesmo, para partes de seus produtos. A logística reversa vem sendo utilizada como ferramenta estratégica por empresas que desejam atuar em um mercado competitivo. O trabalho aqui proposto tem como objetivo analisar o reuso dos rejeitos gerados durante uma produção de peças metálicas do segmento de autopeças, buscando, dentro da Logística Reversa interna da empresa, os aspectos da sustentabilidade econômica. A análise está centrada no sistema de logística interna da empresa estudada, focada na reutilização de um componente metálico. A pesquisa, de natureza qualitativa, se caracteriza como um estudo de caso. O tipo da pesquisa deste estudo se enquadra como descritiva. A coleta dos dados foi realizada por meio de análise documental dos setores da qualidade, produção, vendas, financeira e logística. Analisou-se a possibilidade de reutilizar os componentes rejeitados, com o foco na sustentabilidade econômica, usando como ferramenta a Logística Reversa para minimizar os prejuízos ocorridos por meio de rejeitos. Conclui-se que a Logística Reversa pode alcançar a sustentabilidade econômica numa empresa que busca seu crescimento no mercado.

Palavras-Chave: Gestão. Desenvolvimento Regional. Planejamento. Logística Reversa. Sustentabilidade. Reciclagem. Reuso.

ABSTRACT

REVERSE LOGISTICS: A STRATEGIC TOOL FOR ECONOMIC SUSTAINABILITY

The Logistical System in their work can be classified as Direct Logistics, Green Logistics and Reverse Logistics. The latter, Reverse Logistics, occupies an important space in the logistics system of the company, either by its economic potential, both for their importance to the preservation of environmental resources. Increasingly stringent for disposal of raw materials, the laws mean that companies have to develop tools that reverse deem appropriate destination for packaging, supplies and even to parts of their products. Reverse logistics is being used as a strategic tool for companies wishing to operate in a competitive market. The work proposed here is to analyze the reuse of waste generated during production of metal parts in the auto parts segment, searching within the internal logistics Reverse the company, aspects of economic sustainability. The analysis is focused on the internal logistics system of the studied company, focused on the reuse of a metallic component. The research, of a qualitative nature, is characterized as a case study. The kind of research this study is characterized as descriptive. Data collection was performed through document analysis of quality sectors, production, sales, finance and logistics. It analyzed the possibility of reusing the discarded components, with a focus on economic sustainability using as reverse logistics tool to minimize the losses incurred by waste. We conclude that the Reverse Logistics can achieve sustainability economic in a company that seeks growth in the market.

Keywords: Management. Regional development. Planning. Reverse Logistic. Sustainability. Recycling. Reuse.

LISTA DE SIGLAS

ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
AAs	Aspectos Ambientais
ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ABML	Associação Brasileira de Movimentação Logística
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ANPAD	Associação Nacional dos Programas de pós-graduação e Administração
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNI	Confederação Nacional da Indústria
C_t	Custo Total
G^*	Ganho no conjunto dos três componentes com a Logística Reversa
ICC	Câmara de Comércio Internacional
ISO	Norma <i>Internacional Organization for Standardization</i>
LR	Logística Reversa
MEI	Microempreendedores individuais
MME	Ministério de Minas e Energia
MWH	<i>Megawatt</i> – hora
NBR	Norma Brasileira
ONU	Organização das Nações Unidas
PNB	Produto Nacional Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RS	Receita por conjunto dos três componentes vendidos a terceiros com a sucata
SEBRAE	Serviço Brasileiro Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SEMAS	Secretária de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SCM	Supply Chain Management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cadeia da organização socioprodutiva	19
Figura 2: Cadeia produtiva	21
Figura 3: Um modelo do gerenciamento da Cadeia de suprimento	22
Figura 4: Cadeia de suprimento externa e interna	25
Figura 5: Elementos básicos da cadeia produtiva	26
Figura 6: A logística nas cadeias de suprimento externa e interna agregando valor	27
Figura 7: Fluxograma da Dissertação	65
Figura 8a: Componente descartado (Trilho).....	67
Figura 8b: Componente descartado (mola)	68
Figura 8c: Componente descartado(Parafuso).....	68
Figura 9: Descarte dos rejeitos.....	69
Figura 10: Quantidade de peças produzida mensalmente	70
Figura 11: Rejeito por estrutura completa antes da implantação da Logística Reversa	711
Figura 12: Comparação da Perda de produção	71
Figura 13: Resíduos metálicos	72
Figura 14: Perda em Peso (kg) dos Componentes PMT (parafuso, mola e trilho) ..	744
Figura 15: Perda em Dólar (US\$) dos Componentes PMT (parafuso, mola e trilho)	755
Figura 16: Tempo gasto pelos operadores na metodologia operacional das peças de 1ª produção e 2ª produção reuso	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Histórico da evolução dos estudos em Logística Reversa entre os anos 1971 a 2010	36
--	----

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Resíduos Metálicos e estrutura completa antes da implantação da Logística Reversa.....	78
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Problema	14
1.2	Objetivos.....	14
1.2.1	Objetivo geral.....	14
1.2.2	Objetivos específicos	14
1.3	Delimitação do Estudo	14
1.4	Relevância do Estudo	15
1.5	Organização do Estudo.....	15
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1	Organização Socioprodutiva	16
2.2	Cadeia Produtiva	20
2.3	Cadeia de Suprimento	21
2.4	Cadeia de Suprimentos Interna e Externa.....	23
2.5	Logística	25
2.5.1	A logística tradicional	32
2.6	A Logística Reversa.....	33
2.6.1	A logística reversa e os canais de distribuição	38
2.6.2	A reciclagem no Brasil como estímulo para a logística reversa.....	40
2.6.3	Sensibilidade ecológica como um novo fator de incentivo à logística reversa	40
2.6.4	Visão econômica nos canais reversos	42
2.7	A Logística Verde.....	43
2.8	Sustentabilidade	45
2.8.1	Sustentabilidade ambiental	46
2.8.2	Sustentabilidade econômica	48
2.8.3	Sustentabilidade social	48
2.9	Indicadores de Sustentabilidade	49
2.10	Degradação Ambiental.....	50
2.11	Gestão Ambiental	51
2.12	Desenvolvimento Sustentável.....	54
2.13	O Olhar Estratégico da Logística Reversa para Sustentabilidade	56
2.14	A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	57
2.15	Aspecto Legal e Identificação dos Resíduos.....	59
3	MÉTODOS.....	63
3.1	Procedimento de Coleta de Dados	65
3.2	Procedimento para Análise de Dados.....	66

4	RESULTADOS	67
4.1	Coleta dos Dados	67
4.2	Dados Coletados antes da Implantação do Reaproveitamento	70
4.3	Dados Coletados após a aplicação do Reaproveitamento	75
5	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	78
5.1	Análise Econômica do Reuso dos Componentes PMT	79
5.2	Análise da sustentabilidade ambiental com o reuso dos Componentes PMT	81
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

O sistema logístico procura buscar qualidade, eficiência e eficácia no serviço ao cliente por meio de uma perfeita operacionalidade que atenda a expectativa de todos. Conforme Ballou (2006), a logística direta estuda como a administração pode fornecer melhor condição de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, por meio de planejamento, organização e controle eficazes para as atividades de movimentação e armazenagem que apontam facilitar o fluxo de produtos.

Para Bowersox e Closs (2006), a logística direta coopera para o sucesso das empresas, dos fornecedores aos clientes, entregas de produtos dentro do prazo, mas o último alvo do projeto logístico deve ser o apoio ao ciclo de vida dos produtos.

Poucos produtos e serviços são vendidos sem alguma garantia de desempenho no decorrer de um período específico. Em algumas ocasiões, o fluxo normal de trânsito de estoque em direção aos clientes internos e externos tem que ser invertido, como materiais rejeitados ou descartados, recebendo a denominação de Logística Reversa, dessa forma a Logística Reversa passa ser o elemento atuante nos fluxos invertidos de descartes e rejeitos amparados nas leis ambientais que incentivam a reutilização e reciclagem dos materiais e embalagens, minimizando custos (BALLOU, 2006).

A Logística Reversa ocupa um espaço importante na logística direta das empresas, quer pelo potencial econômico, quer pela sua importância para a preservação de recursos e do meio ambiente; pois cada vez mais e com intenso rigor quanto ao descarte de materiais, as leis fazem que as empresas tenham de desenvolver estratégias reversas que deem destinação adequada para seus produtos.

E, assim, se questiona como a Logística Reversa pode favorecer a sustentabilidade econômica no reuso interno de componentes metálicos rejeitados?

E, mediante o exposto, apresenta-se a questão da pesquisa, e os resultados de indicadores de desempenho de níveis de reuso das peças na produção de assentos, pois o mesmo pode garantir a excelência da qualidade, reduzindo custo e minimizando os prejuízos na busca da sustentabilidade econômica na empresa.

1.1 Problema

Como a Logística Reversa pode favorecer a sustentabilidade econômica no reuso interno de componentes metálicos rejeitados?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o reuso de alguns componentes rejeitados gerados por uma produção de peças metálicas do segmento de autopeças, utilizando a Logística Reversa interna como uma ferramenta estratégica de redução de perdas financeiras.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Identificar a destinação dos rejeitos de componentes metálicos gerados em uma empresa de autopeças;
- Identificar os fatores motivadores de implantação da Logística Reversa interna em busca da sustentabilidade econômica;
- Identificar os benefícios ambiental e financeiro da correta destinação dos rejeitos após a implantação da Logística Reversa interna; e
- Analisar os resultados dos benefícios da implantação da Logística Reversa interna em uma empresa de autopeças.

1.3 Delimitação do Estudo

Sustentabilidade econômica é a capacidade de produção, distribuição e a utilização equitativa das riquezas produzidas pelo homem. A delimitação do estudo está dentro de um intervalo de tempo entre Abril de 2014 a Abril de 2015, delimitando-se, a investigar o reuso de 3 (três) componentes metálicos, em uma empresa do segmento de autopeças de médio porte, cuja razão social foi omitida por razões de sigilo. Os rejeitos, os benefícios das corretas destinações da empresa estudada e as probabilidades de redução de custos e ganhos após a implantação da

Logística Reversa Interna foram observados como uma ferramenta de suporte para sustentabilidade econômica e, por ser tratar de uma pesquisa direcionada a um tipo particular de segmento industrial, admite a forma de um estudo de caso, mantendo-se em concordância com fontes bibliográficas que darão base ao tema abordado.

1.4 Relevância do Estudo

A Logística Reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), determina a Logística Reversa como uma ferramenta de desenvolvimento econômico e social diferenciando por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados à viabilidade da coleta e da restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente apropriada.

Dentro deste contexto, estudar a Logística Reversa interna como ferramenta de sustentabilidade econômica na empresa de autopeças é relevante, visto que é uma das condições básicas para uma análise satisfatória na utilização do reuso dos componentes rejeitados para reduzir custo e minimizar prejuízo, buscando agregar valores econômicos aos seus produtos.

1.5 Organização do Estudo

Esta dissertação foi organizada em seis capítulos, a saber: O capítulo um, do qual este item faz parte, denominado introdução apresenta a definição do problema de pesquisa, o objetivo geral e os específicos, a delimitação, relevância do estudo e a organização do trabalho; no segundo capítulo, apresenta-se a revisão da literatura, destacando o que já foi publicado sobre o tema da dissertação; o terceiro capítulo apresenta a descrição do Método a ser utilizado para a pesquisa; o quarto e o quinto capítulo mostram os resultados, a análise dos dados e a discussão sobre o resultado e o sexto capítulo apresenta as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Organização Socioprodutiva

As organizações socioprodutivas procuram adaptar-se e sobreviverem num ambiente em mudança e oferecem uma perspectiva valiosa para os administradores que querem ajudar suas organizações a fluírem com tais mudanças (MORGAN, 2002).

Conforme Capra (2006), cada um desses sistemas forma um todo com relação às suas partes, enquanto que, ao mesmo momento, é parte de um todo maior.

Dessa maneira, as células combinam-se para formar tecidos, os tecidos para formar órgãos e os órgãos para formar organismos.

Estes, por sua vez, permanecem dentro dos sistemas sociais e de ecossistemas. Ao longo de todo o mundo vivo, encontram-se sistemas vivos aninhados dentro de outros sistemas vivos.

Assim, são as atividades das empresas que são setores vivos em movimento e desenvolvimento com suas mudanças e atividades diárias para conciliar as atividades econômicas com a preservação do ambiente.

Capra (2006), sugere uma nova concepção científica em todos os níveis dos sistemas vivos, sejam organismos, sistemas sociais e ecossistemas, baseando-se em uma nova percepção da realidade.

Conforme Morgan (2002), as empresas podem ser observadas por meio de “metáforas”, com o objetivo de se entender melhor o funcionamento das mesmas. A “perspectiva” colabora para a teoria e prática do desenvolvimento organizacional, ao destacar os sistemas organizacionais chaves e as necessidades, enquanto que a “metáfora” oferece uma metodologia para transformar as organizações, para que alcancem relações eficazes com o ambiente.

A “metáfora” dá oportunidade de alargar o pensamento e de aprofundar o entendimento, permitindo-se ver as ocorrências de maneiras novas, além de propor um novo modo de agir. A organização costuma ser vista como um sistema aberto em constante interação com seu ambiente, transformando insumo em produtos, como um meio de criar as condições necessárias para sua sobrevivência. As

mudanças no ambiente são vistas como desafios que a organização tem que enfrentar.

Morgan (2002), propõe diversas visões para as organizações, e, para contextualizar um possível modelo comportamental para uma empresa que se propõe adotar a responsabilidade social, esta seção expõe alguns pontos relevantes de empresas vista como organismo. Morgan afirma ser possível pensar as organizações como se fossem organismos:

Dessa forma, irá vê-las como sistemas vivos, que existem em ambientes mais amplos dos quais dependem para a satisfação de várias necessidades. E quando examinamos o mundo organizacional, começa a ver que é possível identificar diferentes espécies de organização em diferentes tipos de ambientes. Assim como encontrar ursos polares nas regiões árticas, camelos nos desertos e jacarés nos pântanos, nota-se que certas espécies de organizações se “adaptam” melhor a determinadas condições ambientais do que outras. Descobre-se que as organizações burocráticas tendem a funcionar mais eficientemente em ambiente estáveis e, de certa forma, protegidos e que espécies muito diferentes são encontradas em regiões mais competitivas e turbulentas. Tais como os ambientes de empresas de alta tecnologia no setor aeroespacial e da microeletrônica (MORGAN, 2002, p.54).

Morgan (2002), relata que essa forma de enxergar a organização, pela metáfora do organismo, ajudou os teóricos organizacionais tanto a identificar quanto a estudar as diversas necessidades das organizações na posição de “sistemas abertos”.

Capra (2006), propõe que o novo paradigma permeia uma visão de mundo holístico, a qual idealiza como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas, podendo até ser definido e entendido como uma visão ecológica, a qual reconhece a interdependência essencial de todos os fenômenos e na qual indivíduo e sociedades encaixam-se nos processos cíclicos da natureza e dependem desses processos para seu desenvolvimento.

A empresa e a sociedade não terão como encontrar meios e condições de sobreviver, se não apresentar adequada organização e relacionamento entre seus membros. Para que a sociedade e a empresa possam existir, são necessárias as interações constantes entre os elementos que as formam.

De acordo com May (2010, p.8) “no debate acadêmico em economia do meio ambiente, as opiniões se dividem entre duas correntes principais de interpretação”. A corrente chamada de economia ambiental considera que os recursos naturais não representam, em longo prazo, um limite absoluto à expansão da economia. Assume-

se que o uso da tecnologia em constante desenvolvimento fará com que os recursos sejam usados racionalmente, contudo é considerada como sustentabilidade fraca, e a economia de mercado tenta corrigir as falhas por meio de tributação. A outra corrente, a chamada economia ecológica, vê o sistema econômico como um subsistema de um todo maior que o contém, impondo restrições absolutas à sua expansão. Considera-se que capital e recursos naturais são complementares.

Portanto, pode-se assumir, assim, que tanto a organização interfere no meio ambiente quanto o meio ambiente interfere na organização. E, por isso, a organização socioprodutiva é sustentada pelos pilares da Sustentabilidade Ambiental, da Sustentabilidade Econômica e da Sustentabilidade Social.

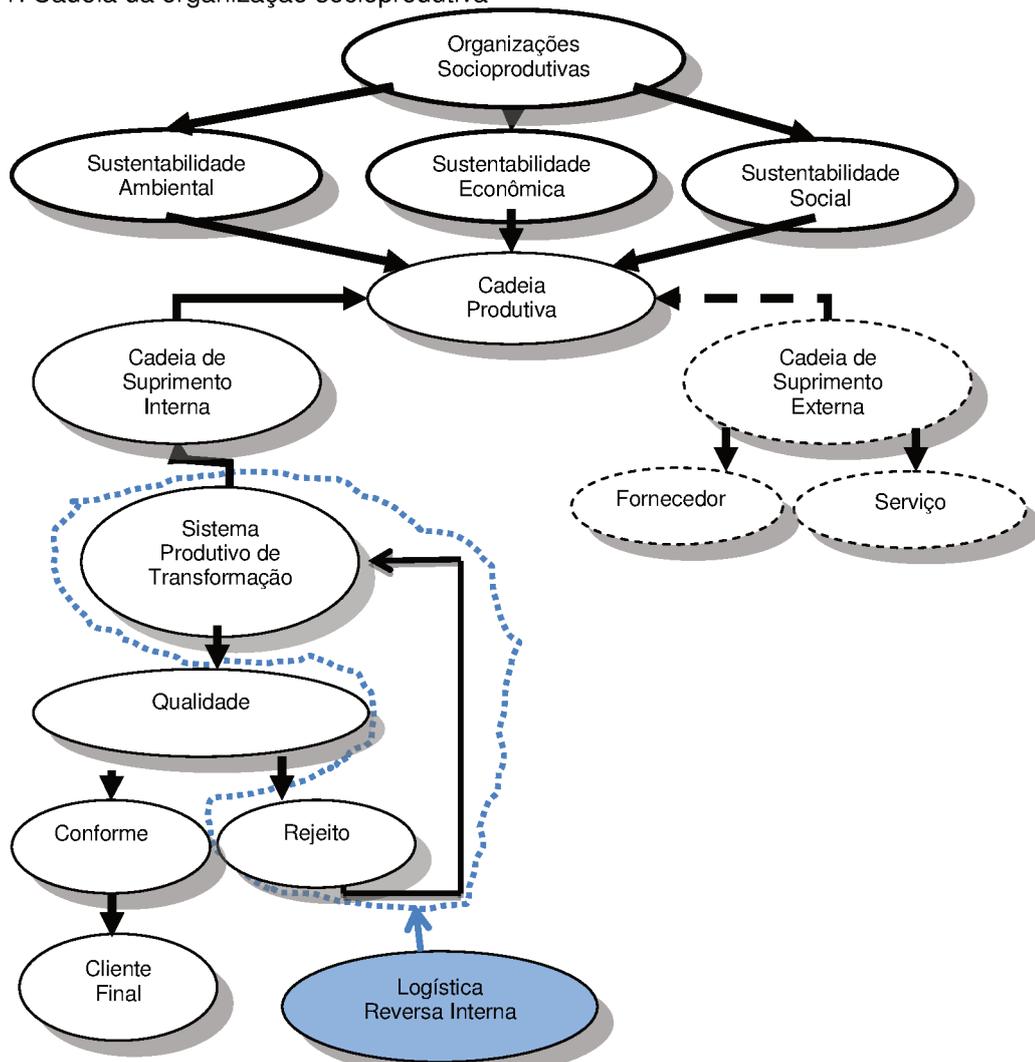
Neste contexto, a área de estudo desse trabalho pode ser visualizada na Figura 1, pela qual se tem uma visão sistêmica do envolvimento da organização socioprodutiva, que pode ser entendida como uma atividade em conjunto com outros setores na busca de alcançar interesses em comum com a sustentabilidade econômica. O espaço é um sistema formado pelo relacionamento entre o homem e o meio ambiente. Os processos de produção econômicos são frutos dessa relação, na medida em que a natureza oferece matérias-primas e o homem, utilizando o seu trabalho, transforma essa matéria em objetos úteis que facilitam suas atividades de sustentabilidade social, ambiental e econômica e utilizando para sua produtividade na cadeia produtiva.

A cadeia produtiva é um conjunto de etapas contínuas dentro de uma produção, ao longo das quais os diferentes insumos (componentes) passam algum tipo de transformação, até a construção de um produto final. Neste trabalho o componente produzido e o assento de automóvel, para a realização da produtividade do produto o setor de produção têm o suporte da cadeia de suprimento externo e interno. A cadeia de suprimento externo impulsiona para buscar um bom desempenho da organização, que irá solicitar uma distribuição integrada dos fornecedores de produtos ou serviços adequados para abastecimento de sua Cadeia produtiva. Já na cadeia de suprimento interno foi identificado o sistema produtivo de transformação, que como um conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam as entradas (insumo, matéria-prima) em saídas desejadas (produtos ou serviços), onde os componentes produzidos são avaliados pelo departamento de qualidade, este setor está interligado a todos os estágios do ciclo de um fluxo de recursos, bem como ao gerenciamento de um sistema

organizacional, que irá sinalizar se os mesmos estão conforme ou não conforme. Os componentes conforme (com qualidade assegurada) poderão ser enviados para o cliente final.

Portanto, os componentes não conforme (sem qualidade assegurada), com rejeitos deverão se selecionados e retrabalhados para reutilização. O retrabalho são atividades ocasionadas por problemas ligados a falhas de mão-de-obra, material, projeto ou problema de operação, ao fazer retrabalho pode permitir rastrear, sua causa e corrigi-la. Com a utilização da ferramenta da Logística Reversa interna na empresa, será uma estratégia para retorno dos materiais selecionados (reuso) para o ciclo produtivo, que pode ser compreendido operacionalmente como sendo o processo criativo de mudar o que está sendo feito para minimizar os custos, pela qual se tem uma visão sistêmica da inclusão de organização socioprodutiva, com delimitação de pesquisa, indicada pela área em destaque (pontilhada em azul).

Figura 1: Cadeia da organização socioprodutiva



Fonte: Adaptado de Bowersox e Closs (2006)

2.2 Cadeia Produtiva

A expressão “cadeia produtiva” foi desenvolvida como ferramenta de visão sistêmica. Parte do objetivo de que a produção de bens pode ser representada como um sistema, pelo qual os diversos elementos estão interligados por fluxos de materiais, de capital e de informação, objetivando prover um mercado consumidor final com os produtos do sistema (CASTRO; LIMA; CRISTO, 2002).

Para Lastres, Cassiolato e Maciel (2003), a cadeia produtiva é o conjunto de fases consecutivas pelas quais passam e vão sendo modificadas e transferidas aos diversos insumos, em ciclos de produção, de distribuição e de comercialização de bens e serviços.

O enfoque da cadeia produtiva evidenciou sua utilidade para organizar a análise e aumentar a compreensão dos complexos macroprocessos de produção; e para se analisar desempenho desses sistemas, determinar gargalos ao desempenho, oportunidades não exploradas, processos produtivos, gerenciais e tecnológicos.

Ao incorporar na metodologia alternativa para análise de diferentes dimensões de desempenho das cadeias produtivas, ou de seus componentes individualmente, como a eficiência, qualidade, competitividade, sustentabilidade e a equidade, se tornaram capazes de envolver campos sociais e econômicos (CASTRO; LIMA; CRISTO, 2002).

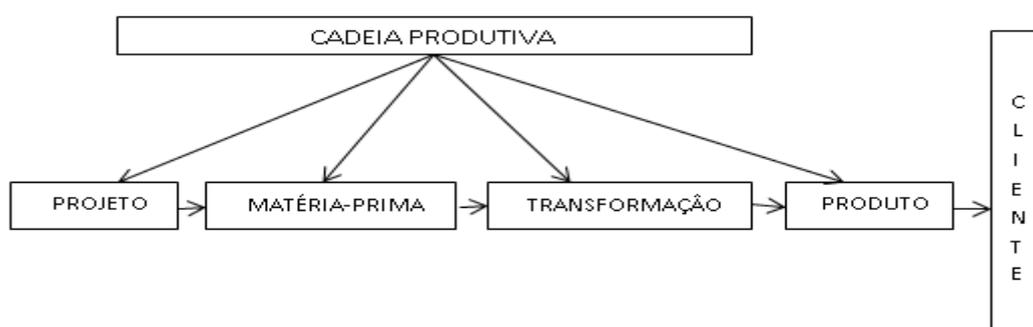
De acordo com Silva (2014), o estudo da cadeia produtiva e serviço têm como finalidade mapear as etapas pelas quais os insumos sofrem transformação. Constituem as várias operações integradas em unidades e interligadas, desde a extração à distribuição, ou seja, abrange todos os agentes econômicos envolvidos na produção, na distribuição e no consumo.

A cadeia produtiva é o conjunto de componentes interativos. Esses componentes têm como objetivo atenderem ao consumidor final em determinados produtos, que passam por várias etapas da cadeia produtiva e serviço, incluindo os sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços, industriais de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, além de consumo final (LUCA, 2014).

A cadeia produtiva da fabricação agrega também variáveis que estão fora da operação, como o aproveitamento dos materiais (medido pelos índices de rejeição, de sucata e retrabalho). Estes rejeitos, depois da análise da qualidade e da liberação dos mesmos, poderão voltar para o sistema produtivo de transformação, utilizando, assim, como ferramenta estratégica, a Logística Reversa.

É por meio desses fluxos que se consolida a eficiência da cadeia produtiva, que contribui para a obtenção de bons resultados, para melhor atender ao cliente, de forma que se visualize a conexão entre esses fluxos, conforme apresentado na Figura 2, uma vez que a cadeia produtiva é formada por um conjunto de atividades econômicas relacionadas, desde a elaboração do projeto de um produto até o recebimento das matérias-primas, que passam pelo uso de máquinas e equipamentos, para sua transformação e incorporação de produtos intermediários e chega ao produto final, que é distribuído para comercialização e entregue ao cliente.

Figura 2: Cadeia produtiva



Fonte: Adaptado de Luca (2014)

Quanto maior a integração entre os agentes envolvidos nas diferentes etapas de trabalho, melhor o resultado e a qualidade do produto final.

2.3 Cadeia de Suprimento

Conforme Bowersox e Closs (2006), a gestão da cadeia de suprimento incide na cooperação entre empresas para estimular o posicionamento estratégico e para aprimorar a eficiência operacional.

Ballou (2006) afirma que existe certa complexidade, em termos práticos, em separar o gerenciamento da logística empresarial da gestão da cadeia de suprimento, pois existem aspectos semelhantes entre a função da logística e a função da cadeia de suprimentos.

O gerenciamento da cadeia de suprimento é definido com a coordenação estratégica sistemática das tradicionais funções de negócios e das táticas ao longo dessas funções de negócio no âmbito de uma determinada empresa e ao longo dos negócios no âmbito da cadeia de suprimento, com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho em longo prazo das empresas isoladamente e da cadeia de suprimento como um todo (MENTZER et al, 2001, p. 1-25 apud BALLOU, 2006, p. 28).

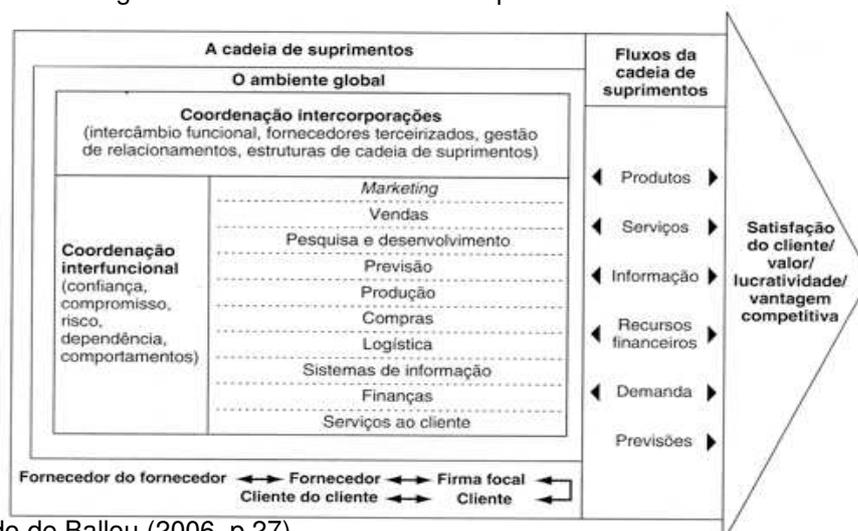
Novaes (2015, p. 38), apresenta a cadeia de suprimentos como o “caminho que se estende desde as fontes de matéria-prima, passando pelas fábricas dos componentes, pela manufatura do produto, pelos distribuidores e chegando finalmente ao consumidor através do varejista”.

A cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e com a transformação de mercadorias desde o estágio da matéria-prima (extração) até o usuário final, bem como com os respectivos fluxos de informação. Materiais e informações fluem tanto para baixo quanto para cima na cadeia de suprimentos.

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dessas atividades, mediante relacionamentos aperfeiçoados na cadeia de suprimentos, com o objetivo de conquistar uma vantagem competitiva sustentável.

O modelo de gerenciamento de cadeia de suprimentos na Figura 3 tem evoluído e a união dos participantes tem sido necessária para aumentar a competitividade das empresas, sendo assim, afirma Novaes (2015), os ganhos devem ser de todos os integrantes da cadeia e não de somente um em detrimento dos demais.

Figura 3: Um modelo do gerenciamento da Cadeia de suprimento



Fonte: Adaptado de Ballou (2006, p.27)

Para se chegar ao estágio de integração plena com benefícios para todos os membros da cadeia, defende o autor, são necessários processos de modernização das empresas envolvendo a organização, o ambiente global que está interligado com coordenação Intercorporações (intercâmbio funcional, fornecedores terceirizados, gestão de relacionamento e estrutura de cadeia de suprimento) e interfuncional (confiança, compromisso, risco, dependência e comportamentos) que estão ligados com os departamentos de marketing, vendas, pesquisa e desenvolvimento, previsão, produção, compras, logística, informação, finanças, e serviços ao cliente. Também neste mesmo ambiente global visualiza-se o fluxo da cadeia produção, serviços, informação, recursos financeiros, demanda e previsões e os sistemas de fornecedores de custos adequados aos objetivos pretendidos, permitindo transparência de informações para satisfação do cliente que busca valor, lucratividade e vantagem competitiva. Ainda para Novaes (2015) essa forma da cadeia de suprimentos é fruto de uma operação logística integrada e moderna denominada de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, em inglês Supply Chain Management (SCM).

Ballou (2006), diz que SCM é uma evolução da logística empresarial, sendo que capta a essência da logística integrada.

O gerenciamento da cadeia de suprimento se apresenta como uma necessidade e um crescimento para empresa.

2.4 Cadeia de Suprimentos Interna e Externa

A cadeia de suprimentos interna e externa é representada por empresas produtoras e empresas distribuidoras. Essas empresas mantêm presença nas cidades consumidoras por intermédio de escritórios de representação, por lojas especializadas ou por distribuidoras nas quais seus produtos ou serviços são comercializados aos clientes e consumidores locais e temporários (LUCA, 2014).

Em termos gerais, as empresas produtoras não possuem unidades fabris de transformação nos municípios consumidores, porém utiliza-se da infraestrutura dos mesmos, como a logística para seus produtos e serviços e formatando a cadeia produtiva. E os suprimentos variam desde matérias primas de produtos alimentícios, passando por equipamentos, ferramentas, insumos e utensílios de utilidade doméstica e comercial.

A cadeia de suprimento faz parte da cadeia produtiva que implica em estratégias e ciclos de atividades de planejamento, movimentação e armazenagem das matérias-primas, proveniente dos fornecedores, culminando na elaboração do produto para o consumo final (SILVA, 2014).

A integração operacional entre diversas empresas de uma cadeia de suprimento é denominada sincronização da cadeia de suprimento. Essa sincronização busca coordenar o fluxo de materiais, produtos e informações entre os parceiros da cadeia de suprimento para reduzir o trabalho duplicado e a redundância indesejada (LUCA, 2014).

Novaes (2015), afirma que, associados a esses fluxos, estão à armazenagem de matéria-prima, de materiais em processamento e dos produtos acabados.

Neste contexto, o suprimento interno trata das atividades de programação, obtenção, recebimento, armazenagem, embalagem de proteção, do manuseio de materiais, da separação para distribuição, além das informações a estas associadas.

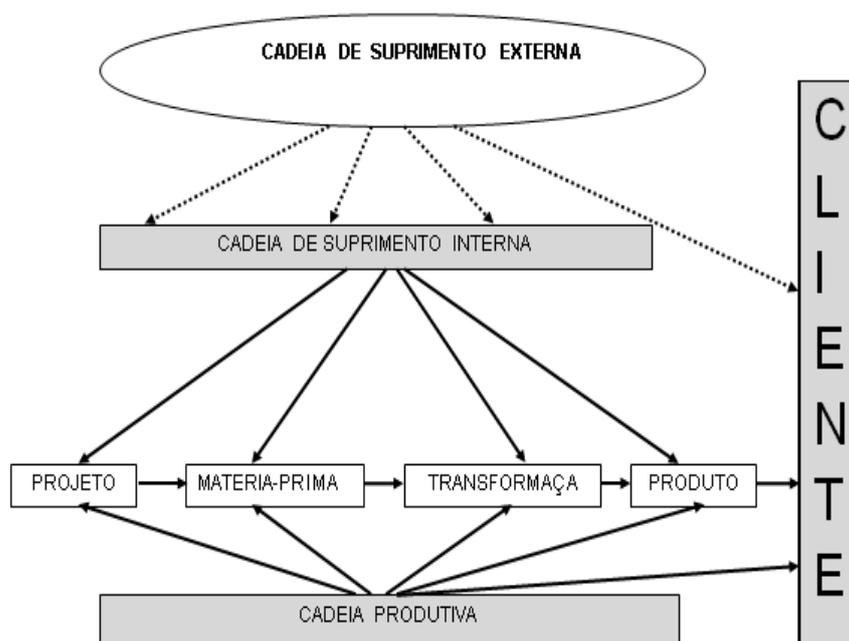
Bowersox et al. (2006), com foco no suprimento interno, enfatizam as atividades relacionadas ao relacionamento com os clientes, destacando o recebimento e o processamento de pedidos, manuseio e transporte da saída de uma cadeia de suprimentos. Como atividade principal do suprimento externo identifica-se a logística de distribuição física.

Ballou (2006), destaca que a distribuição física tem como preocupação básica os produtos semiacabados ou acabados, pois desde a finalização da produção até a entrega aos clientes, tais bens são responsabilidade da logística.

A crescente competitividade global tem induzido muitas empresas a reestruturarem seus processos e atividades, exigindo maior flexibilidade, melhor qualidade e menor custo. Com vista nessas necessidades, o suprimento externo passou de uma função meramente burocrática a uma função estratégica.

De forma simplificada, Luca (2014), apresenta, conforme a Figura 4, alternativas básicas de distribuição com foco no melhor atendimento ao cliente, porque a cadeia de suprimento externo impulsiona para buscar um bom desempenho da organização, o qual irá solicitar uma distribuição integrada dos fornecedores de produtos ou serviços adequados para abastecimento de sua cadeia de suprimento interna.

Figura 4: Cadeia de suprimento externa e interna



Fonte: Luca (2014, p.27)

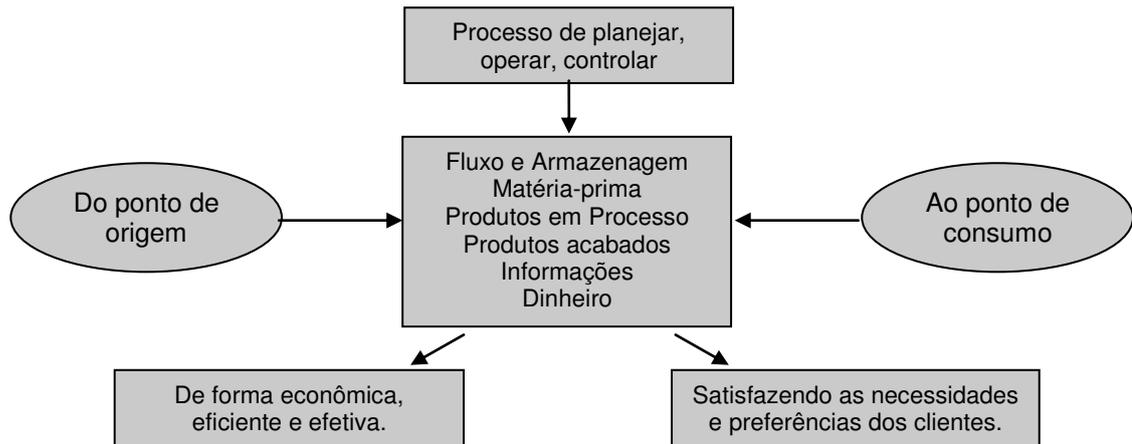
Na cadeia de suprimento interna foram identificados os sistemas que resultam da crescente divisão do trabalho e maior interdependência entre projeto, matérias-primas, transformação e produto, até chegar à cadeia produtiva e produzir o componente, que é distribuído para comercialização e entregue ao cliente.

2.5 Logística

De forma reduzida, e adaptada a partir de Novaes (2015), a Figura 5 representa os principais elementos conceituais da gestão da cadeia produtiva, na qual o processo de planejar, operar e controlar do ponto de origem até o ponto de consumo é realizado pela logística.

Também, dentro desta ilustração (Figura 5), a logística é o processo de planejamento, operação e controle do fluxo eficiente e eficaz de armazenagem, matéria-prima, produtos em processo, produto acabados, dinheiro, mercadorias, serviço e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com propósito de atender as necessidades e preferência dos clientes de forma econômica, eficiente e efetiva (BALLOU, 2006).

Figura 5: Elementos básicos da cadeia produtiva



Fonte: Adaptado de Novaes (2015, p.58)

Ao analisar os elementos, a logística começa pelo estudo e pela planificação do projeto ou do processo a ser desenvolvido. Uma vez planejado e devidamente aprovado, passa-se às fases de implementação e de operação. Muitas empresas acham que o processo termina neste ponto.

Na verdade, devido à complexidade dos problemas logísticos e devido à sua natureza dinâmica, todo sistema logístico precisa ser constantemente avaliado, monitorado e controlado. Há, inclusive, curso de especialização denominada Auditoria Logística, que executa de forma sistemática e permanente essas atividades de avaliação, de monitoramento e de controle.

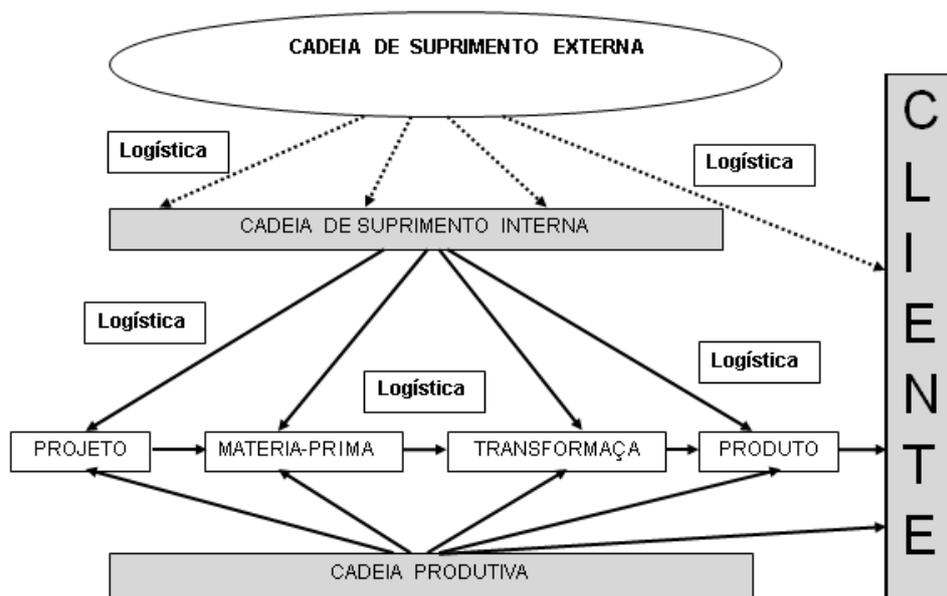
Os fluxos associados à logística, envolvendo também a armazenagem de matéria-prima, de materiais em processamento e de produtos acabados, percorrem todo o processo, indo desde os fornecedores, passando pela fabricação, seguindo desta ao varejista, para atingir, finalmente, o consumidor final, alvo principal de toda a cadeia de suprimento.

Dessa forma, a logística está presente em todas as etapas da empresa e pode ser definida como processo de planejar, programar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Todo esse conjunto de atividades é importante por agregar valor ao cliente, conforme visualizado na Figura 6, onde a cadeia de suprimento externa impulsiona para buscar um bom desempenho da organização. Que tem o suporte dado pela

Logística tradicional que irá apoiar no externamente nas suas atividades de recebimento, armazenamento e distribuição, em todos os fluxos dentro e fora da Logística para agregar valor nas suas operações, que irá solicitar uma distribuição integrada dos fornecedores de produtos ou serviços adequa para abastecimento de sua cadeia de suprimento interna, que também, terá o suporte da Logística Tradicional.

Figura 6: A logística nas cadeias de suprimento externa e interna agregando valor



Fonte: Luca (2014, p.27)

Na cadeia de suprimento interna foram identificados os sistemas que procedem da crescente divisão das tarefas e maior interdependência entre projeto, matérias-primas, transformação e produto, até chegar à cadeia produtiva e produzir o componente, que é distribuído para comercialização e entregue ao cliente.

A logística agrega valor, procurando eliminar do processo tudo que não tenha valor para o cliente, ou seja, aquilo que acarrete somente custos e perda de tempo. Procura-se eliminar esforços desnecessários no processo e que não agreguem um valor percebido pelo cliente. Ao longo do tempo, as empresas bem-sucedidas foram aquelas que deslocaram seu foco da abordagem interna de melhoria dos seus processos para a abordagem externa.

Abordagem externa está voltada para o mercado, em que o objetivo maior é atender às necessidades e aos desejos dos consumidores, e a finalidade é entregar um valor superior aos seus clientes, ou seja, entregar produtos e/ou serviços com maior valor agregado, sob a ótica do cliente (NOVAES, 2015).

No decorrer do processo produtivo, procura-se agregar o máximo de valor e eliminar o máximo de desperdício. Agrega-se valor ao processar a matéria-prima, ao desenvolver-se um novo design para o produto, assim como diversos outros exemplos que poderiam ser citados. Contudo, neste caso, serão destacados os valores que a logística agrega.

Na percepção do cliente, os valores que a logística agrega, primeiramente, são os relacionados a lugar e tempo. O produto passa a, realmente, ter valor para o cliente, se ele estiver disponível onde e quando houver o interesse. Além disso, para que o produto tenha valor, mais do que estar em perfeito funcionamento e cumprir os padrões de qualidade definidos, o produto deve ter as características esperadas pelo cliente. Novaes (2015), exemplifica esse ponto da seguinte forma:

Uma pessoa que tenha comprado uma bicicleta, escolhendo a cor vermelha, acaba recebendo o produto em casa, na cor preta. Mesmo considerando que o produto tenha as mesmas especificações, o mesmo preço e foi entregue momento prometido, ainda assim o valor de qualidade agregado ao produto, na ótica do cliente, não será o mesmo (NOVAES, 2015, p.56).

Buscando as necessidades dos clientes, cada vez mais as empresas vêm disponibilizando informações de prazo de entrega de forma on-line. Para que o cliente possa acompanhar o seu pedido, adicionando assim o diferencial de valor de informação.

Pode-se então, resumir os principais valores que a logística agrega, na ótica do cliente, da seguinte forma (NOVAES, 2015, p.57-58).

- *Valor de lugar*: o produto precisa estar disponível no local em que o cliente espera. O valor de lugar está intimamente relacionado ao transporte, do início ao fim da cadeia, motivo pelo qual, durante muito tempo, a logística foi confundida com transporte e armazenagem, sendo que essas atividades são apenas partes do processo logístico.
- *Valor de tempo*: o produto deve ser disponibilizado de acordo com os prazos acordados com o cliente. Além disso, no caso de produtos perecíveis, o tempo é ainda mais crítico, pois pode determinar a manutenção da qualidade do produto. Com a crescente busca pela redução de estoques e preocupação com satisfação do cliente, este valor vem ganhando cada vez mais importância. Portanto é necessário definir um ponto de equilíbrio entre a redução do tempo e os impactos trazidos à organização, pois, na ótica do cliente, quanto menor o tempo, melhor.

- *Valor de qualidade*: está relacionando à gratificação ou ao prazer que o produto traz ao consumidor, ou seja, o consumidor deseja o produto sem validade vencida, completo e funcionando, na cor e na característica requisitadas, entre outros. Porém, mais do que isso, ele deseja que as características do produto/serviço recebido sejam aquelas escolhidas como, por exemplo, a cor do produto e/ou tamanho.
- *Valor de informação*: é bem estabelecido na literatura que, nas operações logísticas, a falta de informação compartilhada entre os membros da cadeia de abastecimento acarreta em ineficiência da cadeia de abastecimento.

A estratégia de se agregar valor na visão da organização pode ser definida, basicamente, por características como preço, qualidade e serviço. E, a partir dessas características, é possível analisar o nível de serviço logístico da organização, analisando, inclusive, os esforços logísticos que deverão estar focados (BALLOU, 2006).

Segundo Bowersox e Closs (2006), até o momento, estabeleceu-se que a logística deveria ser gerenciada como esforço integrado para alcançar a satisfação do cliente, com um custo total mínimo. Agora, acrescenta-se que o desafio moderno é o de criar valor agregado.

Dentro destes aspectos, é que se encontra a abordagem do gerenciamento da cadeia de suprimento, na qual a integração entre os processos, ao longo da cadeia de suprimento, continua a ser feita em termos de fluxo de materiais, de informação e de dinheiro. No entanto, agora que os agentes participantes atuam conjuntamente e de maneira estratégica, buscam-se os melhores resultados, em termos de redução de custos, de desperdícios e de agregação de valor para o cliente.

Como forma de acréscimo, neste ponto do estudo, fez-se um parêntese necessário, para compreensão rápida do histórico da Logística no Brasil, o que contribuirá para ampliar a compreensão da cadeia produtiva.

Ballou (1993, p. 29) informa que “[...] a cadeia produtiva e a logística divide-se em três eras: antes de 1950, 1950 -1970, e depois 1970; antes de 1950: os anos adormecidos [...]”.

Segundo Ballou (1993), parece que não existia qualquer teoria predominante para guiá-los. As empresas fragmentavam a administração como atividades

principais em logística. Ou seja, o transporte era localizado repetidamente sob a supervisão gerencial da produção; os estoques estavam sendo controlados pelos departamentos de marketing, finanças ou produção; e as solicitações de pedidos eram responsabilidade de finanças ou vendas. Isto gerava os conflitos de metas e de controles para as ações logísticas.

A atividade logística militar na segunda Guerra Mundial foi um início para muitos dos conceitos logísticos empregados recentemente. Infelizmente, o modelo militar somente influenciou as atividades logísticas das firmas comerciais alguns anos após. Por volta de 1945, algumas firmas já haviam colocado transporte e estoque de produtos acabados sob um único gerente. As empresas alimentícias foram pioneiras neste aspecto. A logística militar contém atividade como alcance, estoque, definição de especificações, transporte e administração de estoque, a maior parte das quais está contida na definição de logística (BALLOU, 1993, p.29).

Segundo Faria (2011, p.17) “[...] A logística, há muito tempo, era uma atividade ‘esquecida’, considerada como ‘função’ de apoio, não vital ao sucesso dos negócios [...]”. E, o momento entre o começo dos anos 1950 até a década de 1960, para Ballou (1993), representa a ocasião de crescimento para a prática e a teoria da logística. O ambiente era favorável para novas oportunidades no pensamento administrativo. O marketing permanecia bem situado em muitas instituições educacionais e dava suporte para muitas indústrias.

Todavia, docentes de Administração e Marketing não permaneciam completamente atendidos com o que tinha sido criado. Pois as empresas davam muito mais importância à compra e à venda do que à distribuição física do que se vendia. A distribuição física era, por vezes, subestimada e posta de lado como algo de baixa seriedade. Posteriormente, é que se reconheceu que uma atividade-chave para o crescimento da logística, como disciplina, seria um estudo administrado para originar o desempenho que o transporte poderia atender à distribuição física (BALLOU, 1993).

As condições econômicas e tecnológicas eram tais que também encorajaram o desenvolvimento da disciplina. Quatro condições-chave foram identificadas: (1) alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores, (2) pressão por custos nas indústrias, (3) avanços na tecnologia de computadores e (4) influência do trato com a logística militar (BALLOU, 1993, p.29).

A cada dez anos, um censo populacional é realizado no país. Mudanças na população podem acontecer, sendo conhecida pela estatística do período de dez

anos. Durante os anos de desenvolvimento da logística empresarial tiveram mudanças populacionais com impacto nos custos logísticos.

O ambiente econômico geral dos anos 1950 era ferramenta para promover o interesse em logística. Houve acréscimo econômico substancial posteriormente à Segunda Grande Guerra, acompanhado de recessão e de um momento de demorada pressão nos lucros. Períodos recessivos tipicamente obrigam os gerenciadores a procurar atitudes de melhorar a produtividade (BALLOU, 1993).

Os novos termos logísticos proporcionavam esta oportunidade. Por outro lado, os departamentos de fabricação da maior parte das empresas já tinham sido bem analisados, durante muitos anos, pelos engenheiros de produção, e as atividades promocionais e vendas não cediam muito bem às tentativas de aumento da produtividade (BALLOU, 1993).

A gerência podia ter uma visão para logística, como o último foco para redução de custos nas empresas. Como apoio essencial, adotaram-se os custos logísticos como substanciais. Em meados dos anos 1950, poucas empresas tinham uma opinião clara de quanto significavam seus custos logísticos. Quando os analistas começaram suas pesquisas, os níveis de custos mostraram-se extraordinários (BALLOU, 1993).

Esta complexidade podia ser tratada efetivamente por novas tecnologias que emergiram em meados da década de 1950. O computador acabava de realizar sua estreia no mundo dos negócios. Ao mesmo momento, desenvolvia-se o uso de modelagem matemática, pois modelos que podiam discutir as dificuldades logísticas de forma eficaz foram velozmente sendo desenvolvidos (BALLOU, 1993, p.33).

Segundo Faria (2011, p.13), “O foco da maioria das empresas estava nas atividades de Marketing e as funções logísticas estavam dispersas entre os diversos departamentos das Empresas”.

De 1950 a 1960, algumas empresas passaram a “criar” funções específicas para controle do fluxo de materiais e de transportes, denominadas de logística direta (FARIA 2011).

Segundo Novaes (2015, p.53) “nesses quase 1970 anos decorridos desde a Segunda Guerra Mundial, a Logística apresentou uma evolução continuada, sendo hoje considerada como um dos elementos-chave na estratégia competitiva das empresas”.

Atualmente, em função da grande preocupação das empresas com diminuição do estoque e com a busca da satisfação integral do cliente, o que sugere a entrega do produto rigorosamente dentro dos prazos acordados, o sistema logístico, mesmo o mais inicial, evoluiu muito desde seus primórdios. Ainda, agrega valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva e ao consumidor (NOVAES, 2015).

Com a abertura de economia e a globalização, as empresas brasileiras passaram a buscar novos referenciais para a atuação, inclusive no domínio da Logística. No entanto, os passos ainda estão muito tímidos, a mercê de uma série de fatores, para o seu crescimento da logística tradicional (NOVAES, 2015).

Postas tais informações, passa-se a apresentação de informações sobre a logística tradicional.

2.5.1 A logística tradicional

A logística empresarial, para Ballou (1993), como área da administração de empresas, introduziu-se na década de 1970, em estado descrito como ainda sem maturidade. Os princípios fundamentais ficavam constituídos em algumas empresas, que estavam iniciando a colheita dos benefícios advindos do seu uso. Recordando o passado, a aceitação do campo surgia lentamente, pois as empresas pareciam estar com atenção mais redobrada com a geração de lucros do que com o controle de custos, como o crescimento do mercado que, por vezes, disfarça a ineficiência, tanto na produção como na distribuição; contudo, forças de modificações se acumulavam pouco antes desta década.

A competição mundial nos bens manufaturados começou a crescer, ao mesmo tempo em que falta de matérias-primas de boa qualidade passou a ocorrer. Os Estados Unidos também passaram a gastar pesadamente na guerra do Vietnã. A filosofia econômica influente passou de estímulo da demanda para melhor administração dos suprimentos (BALLOU, 1993, p.35).

O controle de custos, produção e controle de qualidade começaram a ser departamentos de interesse, a medida que as empresas procuravam enfrentar o fluxo de mercadorias importadas. As atividades logísticas foram mais empenhadas do que os outros setores das empresas. Os temas logísticos tornaram-se relevantes

para a alta gerência. Os princípios e conceitos constituídos durante anos de desenvolvimento passaram a ser utilizados com grande sucesso (BALLOU, 1993).

Conforme Ballou (1993), o alto grau de importância acabou levando à logística integrada. Ainda que a distribuição física tenha sido o tema predominante nas décadas de 1950 e 1960, um tema semelhante estava ficando desenvolvido em torno de compras. Esta oferecia o princípio a ser percebida dentro do argumento mais extenso da gerência de materiais. Hoje em dia, a logística é entendida como a integração tanto da administração de materiais como da distribuição física. Entretanto, esta relação leva a acordos muito mais complexos com a função de produção/operação em muitas firmas, de modo que se pode aguardar, no futuro, que produção e logística se aproximem muito mais em conceito e prática.

Conforme Faria (2011), em 1970 a 1980, houve uma grande inquietação em unificar todas as áreas da empresa em torno de objetivo comum, tendendo a ocupar uma posição de distinção no mercado, por mediação de uma organização de armazenagem e distribuição competente que acarretasse em diminuição de custos, em otimização de tempo e espaço, com objetivo de se proporcionar maior satisfação ao cliente.

Segundo Ferreira (2013), a partir da década de 1980, o conceito “Logística Reversa” começa a ser pesquisado de maneira mais intensa, tanto no ambiente acadêmico como nos meios empresarial e público. Em todos os países, podemos verificar inúmeras publicações e pesquisa sobre esse assunto. Os enfoques discutem não só sobre temas ambientais ou ecológicos, mas também sobre pontos de ordem legal, econômica, social e ambiental.

A Logística Reversa e Reversa Verde apresentam suas importantes contribuições, no sentido de agregar valores dentro da logística.

2.6 A Logística Reversa

No começo não havia a preocupação com regresso da grande maioria de produtos que saiam das fabricas para as casas dos consumidores.

Ainda que remontem de há muitos anos algumas práticas que ocasionam a devolução da embalagem ao fabricante de forma natural, ou seja, o retorno da embalagem se dá não por questão de consciência e/ou preocupação com o meio

ambiente, mas por consequência provocadas por redução de custos e/ou limitações tecnológicas do passado.

Com os progressos sucessivos em tecnologias, causou o enriquecimento da cadeia de suprimentos das técnicas utilizadas no seu gerenciamento. A administração desse caminho inverso dos materiais, quando confrontado ao fluxo direto da cadeia de suprimento, é chamada de Logística Reversa.

Segundo Leite (2003), o aumento da velocidade de descarte dos produtos de utilidade, após seu primeiro uso, causado pelo claro acréscimo da descartabilidade dos produtos em geral, não encontra canais de distribuição reversos pós-consumo, devidamente estruturados e organizados, gerando desequilíbrio entre as quantidades rejeitadas e as reaproveitadas.

Caxito (2011) argumenta que, devido ao acréscimo de custo da produção, as empresas procuram opções, a fim de aperfeiçoar custos e processos no setor produtivo, por meio do reaproveitamento e da reciclagem de seus produtos. Em todos os fatos, a oportunidade de reutilização deu origem a um novo fluxo.

Certamente, o alvo estratégico econômico, ou de agregação de valor monetário, é o mais evidente na prática da Logística Reversa, nas firmas, entre os departamentos empresariais e em vários segmentos de negócios, tendo sempre como fator predominante à concorrência e o ecológico (CAXITO, 2011).

Não se pode, porém, deixar de mencionar as dificuldades causadas pelos retornos desses componentes, como os custos serem parecidos para as operações de transporte de entrega e retirada do produto. Os ambientes ocupados dentro do armazém também geram custos desnecessários e não deixam de avisar que não são todas as firmas que possuem valores de transporte de Logística Reversa avaliados, a fim de medir a rentabilidade da operação (CAXITO, 2011).

A vida útil de um produto tem prosseguimento após o seu descarte, e, dentro das necessidades do dia-a-dia da sociedade, é aceitável, por exemplo, reaproveitá-lo como matéria-prima na produção de novos produtos.

Segundo Caxito (2011, p.251) “[...] O Brasil gera milhares de tonelada de lixo por dia – e estima-se que mais de 35% poderiam ser transformados em adubo orgânico [...]”.

Embora a reciclagem já exista, de fato, há milhares de anos, e possa parecer um termo moderno introduzido, com o movimento ambiental da década de 1970, há um estímulo em relação à responsabilidade dentro das empresas, no que diz

reverência à eliminação de seus produtos no meio ambiente e às atenções com os conceitos ambientais, afinal essas empresas estão cada vez mais adotando o ciclo de vida de seus produtos. Isso se torna cada vez mais claro quando se nota um desenvolvimento considerável no número de firmas que trabalham com reciclagem de materiais, e que tem, como bases de sustentação para o sucesso do negócio, a automação e uma eficiente operação de Logística Reversa (CAXITO, 2011).

A Logística Reversa concebe a distribuição de muitos produtos. Por isso, é preciso modificar o método de retorno para a vantagem competitiva. Portanto, necessitam ser abordados com a mesma importância e responsabilidade, à parte da distribuição, pois envolvem os mesmos dados (armazenagem, frete, estoque, fluxo de materiais, nível de serviço, nível de estoque, sistema de informações etc.) (CAXITO, 2011).

Para Caxito (2011), a principal diferença entre os dois métodos é que, enquanto a logística de distribuição inicia em um ou poucos pontos e se dispersa para vários destinos, o fluxo reverso inicia em vários pontos e se conduz para um só destino. No entanto, o movimento reverso é explicado sobre uma base social e deve ser ajustado no planejamento do sistema logístico. Caxito conclui que “[...] A cadeia de logística direta finaliza com o descarte final de um produto e o canal reverso deve estar dentro do escopo do planejamento e do controle logístico [...]” (CAXITO, 2011, p.254).

“[...] A Logística Reversa ganhou uma aceitação nas empresas; dentro dela, pode-se discutir a importância nas atividades de reciclagem e disposição de resíduos [...]” (FONTANA; AGUIAR, 2001, p.213).

Percebe-se, então, que as empresas que tiverem visão estratégica, e apostarem em tomadas de decisão que as tornem visíveis como empresas preocupadas com a preservação ambiental, estarão sendo mais competitivas no mercado.

Em diversos relatos históricos percebe-se que no passado a sociedade já se preocupava com a preservação ambiental.

Os autores pesquisados contribuíram para evolução na área da Logística Reversa. Assim, o Quadro 1 apresenta um histórico da evolução dos estudos em Logística Reversa e seus principais autores e ilustra o conhecimento que cada autor tem em relação à Logística Reversa, verificando as similaridades e diferenças entre os autores:

Quadro 1: Histórico da evolução dos estudos em Logística Reversa entre os anos 1971 a 2010

Ano	Autor (es)	Enfoque
1971	Zikmund e Stanton	Distribuição reversa.
1978	Ginter e Starling	Canais de Distribuição Reverso, Recuperação de materiais.
1982	Barnes	Importância da reciclagem no processo de negócios.
1983	Ballou	Canais de distribuição diretos, reversos de pós-consumo.
1988	Constituição Federal Brasileira-Art.23	Proteção ao meio ambiente
	Rogers	Custos Logísticos de retorno de bens.
1989	Brasil-Lei 7.802/89	Embalagem de agrotóxico.
	Murphy e Poist	Conceitos e definições de logísticas reversas.
1990	Institute of Scrap Recycling industries(ISR)}	Desenvolvimento de cadeias reversas.
1991	Stilwell	Evolução do tratamento de resíduos plásticos.
1992	Ottman	Marketing Verde
1993	Council of Logistic Mamageent (CLM)	Canal reverso, logística reversa, reuso, reciclagem.
	Ministério da indústria Ciência e Tecnologia (MCIT)	Estudo setorial sobre reciclagem de metais não ferrosa.
	Rosa	Reciclagem de plástico.
1995	Fueller e Allen	Fluxo reverso, resíduos, disposição final de bens.
	Fenman e Stock	Revalorização econômica de bens de pós-consumo.
	Miles e Munilla	Imagem corporativa e logística reversa.
1996	Valiante	Seminário brasileiro de reciclagem de alumínio (Associação Brasileira do Alumínio-ABAL).
1997	Wilt e Kincaid	Descarte e reciclagem na indústria automotiva.
1998	Stock	Reuso reciclagem e logística reversa.
	Nijakerk e Dalmijin	Técnicas de Reciclagem.
	Carter e Dilram	Revisão de literatura de logística reversa.
1999	Leite	Logística reversa e meio ambiente.
2000	Anpad (diversos autores)	Artigos diversos sobre logística reversa.
2001	Business Association of Latin America Studies (Balas)	Artigos diversos sobre logística reversa.
	Bowersox e Closs	Fluxo direto e fluxo reverso.
	Fleischmann	Modelos quantitativos de logística reversa
2002	Brasil-Decreto 4.074/2002	Embalagens de agrotóxicos e disposição final
	Lacerda	Logística reversa, conceitos e práticas operacionais.
	Daudherty, Myers e Richey	Logística reversa
2010	Brasil-Decreto 12.305 de 2/8/2010	Política nacional de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado de Ferreira (2013, p.3)

Para Zikmund e Stanton apud Felizardo e Hatakeyama (2005), a conceituação mais antiga sobre Logística Reversa data do início dos anos 1970, onde se aplica os conceitos de distribuição, porém voltados para o procedimento de

forma inversa, com o objetivo de se consentir às necessidades de recolhimento de materiais originários do pós-consumo e pós-venda.

No final dos anos 1970, Ginter e Starling apud Felizardo e Hatakeyama (2005) lançaram a Logística Reversa oferecendo uma maior atenção para os aspectos da reciclagem e suas vantagens para o meio ambiente, e também seus benefícios econômicos, além da importância dos canais reversos como forma de viabilizar o retorno dos efluentes.

Para Ballou (1993), embora seja fácil pensar em logística como o gerenciamento do fluxo de produtos dos pontos de aquisição até os clientes, muitas empresas têm um canal logístico reverso que deve ser gerenciado também. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com a sua entrega ao cliente. O canal de logística reverso pode utilizar todo ou apenas uma parte do canal logístico, ou pode precisar de um projeto dedicado exclusivamente a ele. A cadeia de suprimentos termina com o descarte final de um produto e o canal reverso deve estar dentro do escopo do planejamento e do controle logístico.

Assim, Leite (2003), entende que a Logística Reversa é uma nova área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos Canais de Distribuição Reversos, agregam-lhes valores de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, competitivo e de imagem corporativa, entre outros.

Existe um estudo nos EUA, realizado por uma equipe dirigida por Rogers e Tibben Lembke (1998), com mais de 150 administradores sobre as responsabilidades da logística reversa. Nesse estudo foram constatadas algumas barreiras à execução da Logística Reversa: pouca importância da logística reversa frente às demais atividades da empresa, política da empresa, falta de sistemas de informação, atividade competitiva, descaso da administração, recursos financeiros, recursos humanos e Normas legais.

Lacerda (2002), destacou outras duas dificuldades da logística reversa: - Falta de Planejamento: na maioria das vezes a logística reversa não é tratada como um processo regular, dificultando o controle e melhorias do processo. - Tensões entre varejistas e fabricantes: conflitos relacionados à interpretação de quem é a responsabilidade sobre os danos causados aos produtos, como no transporte e na fabricação.

As barreiras citadas não estão inter-relacionadas. Tanto a falta de importância dada à logística reversa como o descaso da administração e a destinação insuficiente de recursos financeiros são consequências de que, para muitas empresas, não é justificável um alto investimento no processo da logística reversa. A política da empresa pode representar uma enorme barreira quando essa não incentiva/ apoia a prática dessa atividade. A falta de sistemas de informação está relacionada à falta de padronização do processo da logística reversa, assim deverão ser elaborados sistemas com grande flexibilidade. Os recursos humanos representam uma barreira ao passo que as empresas não possuem mão-de-obra especializada para esse processo e nem investem para isso.

As questões similares para alguns autores relativos à Logística Reversa ao conjunto de fatores de ordem competitiva, econômica e ecológica, que ganham espaço cada vez mais no mercado.

Porém, temos autores que constatarão algumas barreiras à execução da logística Reversa.

Portanto, a Logística Reversa deve estar em pauta sempre nas empresas, atendendo a uma análise de valor econômico e de sustentabilidade ambiental.

2.6.1 A logística reversa e os canais de distribuição

Segundo Leite (2003), o marketing e a logística empresarial têm aplicado amplos empenhos em pesquisa de refinamentos, em firmas, na área dos “canais de distribuição” e da “distribuição física” dos produtos produzidos. Essa atenção se explica não apenas pela ocasião dos custos envolvidos, mas também pela aceitável diferenciação dos níveis de serviço proporcionados em mercados globalizados e cada vez mais concorrentes da atualidade.

A seriedade econômica da distribuição seja sob o aspecto conceito mercadológica ou sob a aparência palpável operacional da distribuição física, aparece cada vez mais decisiva para as firmas, tendo em vista os crescentes volumes transacionados, decorrentes da globalização dos produtos e das fusões de firmas, e a precisão de se ter o produto certo, no local certo, no tempo certo, atendendo a padrões de níveis de serviço diferenciados ao cliente e garantindo seu posicionamento concorrente no mercado (LEITE, 2003, p.3).

Deve-se recordar de que os “canais de distribuição diretos”, ou simplesmente “canais de distribuição” como são aceitos, são formados por várias etapas pelas

quais os produtos produzidos são comercializados até se aproximar ao consumidor final, seja uma empresa seja uma pessoa física. A distribuição física dos bens é a ação que atinge a movimento e disponibiliza esses produtos ao cliente final (KOTLER, 1996).

Para Leite (2003), é atual a inquietação dessas disciplinas com relação aos canais de distribuição reversos. Ou seja, quais seriam os passos, as formas e os meios em que uma parcela desse produto, com pouco uso depois da venda, com período de vida útil aumentado ou depois de acabar com a sua vida útil, regressaria ao ciclo produtivo, ou de negócios, promovendo, de fato, a recuperação do valor em mercados secundários, seja pelo reuso, seja pela reciclagem de seus materiais constituintes.

Reciclagem é o canal reverso de revalorização, pelo qual os componentes representados pelos materiais descartados são retirados da indústria, transformando-se em matérias-primas secundárias, ou em reciclados que serão reintegrados à produção de novos produtos.

Para que essa reutilização se consolide, são indispensáveis as etapas de coleta, escolha e preparação, de reciclagem industrial e reincorporação ao ciclo produtivo (LEITE, 1998).

Os canais reversos de alguns componentes são apreciados há vários anos, como, por exemplo, o dos metais em geral, pois eles representam respeitáveis nichos de atividades econômicas (LEITE, 1998).

O significado de logística apresentada pode envolver áreas de atuação novas, contendo o gerenciamento dos fluxos reversos: Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. O significado atual de logística engloba maior magnitude de fluxos do que no passado. De acordo com a tradição, as empresas incluíam a simples entradas de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos e produtos e informações (DORNIER et al. 2000, p.39).

Além dos fluxos diretos tradicionalmente analisados, a logística atual engloba, entre outros, os fluxos de retorno de peças a serem melhoradas, de embalagens e seus componentes, de produtos vendidos retornados e de produtos aproveitados, consumidos a serem reciclados.

2.6.2 A reciclagem no Brasil como estímulo para a logística reversa

Seguindo as diretrizes da PNRS, o Governo Brasileiro dá suporte para as Cooperativas de Catadores, especialmente para os Estados que receberam os Jogos do Mundo em 2014 (PIRES; CARNIELLO; SILVA, 2015).

Existe programa de qualificação que visam à elevação da produtividade destas Cooperativas que podem aumentar a renda média dos catadores para atender a um comércio de coleta que pode chegar próximo de 3,3 bilhões de Reais, em 2014, conforme os estudos e projeções divulgados pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, desde 2012).

A reciclagem tornou-se um instrumento que agrega valor econômico, devido ao reduzido, ou baixo, impacto ambiental, designado de “canal reverso de valorizações”. Tem-se, na viabilidade técnica e econômica do processo de reciclagem, um dos aspectos mais importantes na estruturação dos canais reversos, conforme Leite (2003).

Para a Confederação Nacional da Indústria (2014), existe uma sugestão proporcionada à redução do custo das contribuições previdenciária para as cooperativas de catadores. De tal maneira, sugere-se adotar, para as cooperativas, um regime semelhante ao recentemente vigente para os microempreendedores individuais (Doravante MEI).

Pela sugestão, a cooperativa recolheria, como contribuição previdenciária, o valor de 5% do salário mínimo para cada indivíduo cooperado. A reciclagem tem sua particularidade de ser um instrumento de economia muito rentável, mas precisa de programa e suporte de coleta seletiva mais intensa e ajuda social com as questões ambientais.

2.6.3 Sensibilidade ecológica como um novo fator de incentivo à logística reversa

A coletividade, em todas as partes do mundo, tem-se atentado cada vez mais para os diversos jeitos de balancear o ecológico. Muitas análises de ideias têm sido formadas para evidenciar essa maior conscientização, e abundantes são os modelos que confirmam o crescimento da sensibilidade ecológica na sociedade atual, com

maior evidência nos países de maior desenvolvimento econômico e social (LEITE, 2003).

O aumento da agilidade de rejeito dos produtos de proveito, após seu primeiro uso, causado pelo claro acréscimo da descartabilidade dos produtos em geral, não localizando em canais de distribuição reversos de pós-consumo apropriadamente estruturados e estabelecidos, provoca desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, motivando um enorme aumento de produtos de pós-consumo. Uma das mais graves dificuldades ambientais urbanas da atualidade é o problema de disposição do lixo urbano (LEITE, 2003).

Essa quantidade excedente torna-se “visíveis” para a sociedade em aterros sanitários, em “lixões”, em locais abandonados, em rios ou córregos que circundam as cidades etc. Ficam pouco visíveis quando são depositados em mares e rios ou quando são simplesmente enterradas para posteriores soluções. Essa nova vertente de preocupação com a sensibilidade ecológica tem se convertido em mais um importante fator de incentivo à estruturação e à organização dos canais de distribuição reversos de pós-consumo (LEITE, 2003, p.20).

Esse aumento da sensibilidade ecológica tem sido seguido por ações de empresas e governos, de atitude reativa ou proativa e com visão estratégica variada, dispondo-se a amenizar os resultados mais visíveis dos vários tipos de impacto ao meio ambiente, resguardando a sociedade e seus próprios interesses (LEITE, 2003).

Além das aceitáveis oportunidades econômicas vindas desses “reaproveitamentos”, “reutilizações”, “reprocessamentos”, “reciclagem” etc, a questão da preservação ecológica conduzirá a empenhos de empresas para a conservação de sua representação corporativa e seus negócios (LEITE, 2003).

Enquanto as coletividades se protegem por meio de legislações e regulamentações específicas, as empresas e os governantes também se utilizam desses anseios, como configuração de diferenciação estratégica para seus produtos e zelo políticos, simultaneamente, situar-se, verdadeira ou não confiável, no mercado com direitos competitivos unidos ao aspecto ecológico (LEITE, 2003).

Para a maior parte dos bens rejeitada, existem algumas categorias necessárias para a reintegração ao ciclo produtivo, ou tecnologia de reciclagem, ou mercado para aproveitamentos dos materiais etc., mas nem sempre se apresentam todas as condições necessárias para concluir o ciclo de retorno.

Em alguns casos, a causa principal pode ser a baixa disponibilidade de produto de pós-consumo, devido a dificuldades de captação que impedem escalas econômicas de atividades; em outros, a causa pode ser a característica monopsônica ou oligopsônica dos mercados de matérias-primas secundárias, que desencoraja investimentos não verticalizados, dificultando a estruturação logística adequada e o desenvolvimento de novas aplicações para as matérias recicladas, entre outras possibilidades. (LEITE, 2003, p.21).

A revalorização ecológica de um bem em fim de vida é percebida como a abolição ou atenuação desse somatório de custos dos impactos no meio ambiente gerada pela atuação nociva de produtos ameaçadores à vida humana ou pelos exageros desses bens. Acrescentar-se valor ecológico ao bem de pós-consumo por meio do equacionamento de sua Logística Reversa, de modo que se recapture o valor adequado a esses custos, nem sempre é plenamente palpável (LEITE, 2003).

Mas, ultimamente, tem-se notado o advento de uma inovação na cultura, que pode ser resumir pelo ciclo “reduza-reuse-recicle”, diferenciada pelo que se convencionou nomear cultura ambientalista, que privilegia uma maior responsabilidade da coletividade e das organizações, ao notar os impactos dos processos e produtos no meio ambiente.

A cultura do consumo incentiva a pouca resistência e utilidade dos bens consumidos, porém, mais lógico entre os julgamentos abordados, utiliza uma alegação que a aproxima de um novo termo científico, pelo qual os produtos são avaliados sob o aspecto da somatória de seus custos gerados ao ambiente, desde a extração das matérias-primas até sua produção final (LEITE, 2003).

Atualmente, essa expressão, “análise do ciclo de vida”, foi sistematizada pelas normas ISO 14040, e publicada em 1997, sob o título de “Análise do Ciclo de Vida útil dos componentes”. Entre as críticas pesquisadas, essa é a que oferece a introdução dos custos de disposição e dos recursos naturais como opções compensatórias e práticas para contrabalançar os aspectos ambientais com visão econômica (LEITE, 2003).

2.6.4 Visão econômica nos canais reversos

O alvo econômico da prática da Logística Reversa de pós-consumo pode ser alcançado como a motivação para alcance de resultados financeiros por meio de economias alcançadas nas produções industriais, especialmente pelo bom emprego

de matérias-primas secundárias, originários dos canais reversos de reciclagem ou de revalorizações mercadológicas nos canais reversos de reuso e de manufatura (LEITE, 2003).

Preços menores de matérias-primas secundárias ou recicladas, reintegradas ao ciclo produtivo, redução nos consumos de insumo energéticos de processo e de diferenciais de investimentos, normalmente exigidos nas operações de utilização de matérias-primas secundárias em relação às primárias, permitem às empresas e aos setores correspondentes obter economias suficientes para garantir rentabilidade satisfatória aos agentes comerciais e industriais em todas as etapas dos canais reversos (LEITE, 2003, p.107).

Nos acontecimentos em que o bem apresentar condições de utilização por novo titular, a finalidade econômica da Logística Reversa é a negociação do bem de segunda mão na qualidade em que se apresenta. Nas ocorrências em que o bem ou componente de um produto apresente condições tecnológica de remanufatura, a finalidade da aplicação da Logística Reversa é a revalorização do produto.

A finalidade estratégica e econômica da implementação da Logística Reversa explica a importância feita sobre o valor da economia reversa, quando confronta ao valor produzido com matérias-primas primárias e secundárias, diferentemente do modo habitual de avaliação pelo valor do produto (LEITE, 2003).

Segundo Leite (2003), a revalorização de produtos e de itens alcançados nesses canais reversos de reuso é de grande seriedade, ajustando-se à alta importância para a Logística Reversa. E, com certeza, é muito variável de um caso para outro. Por exemplo, a diferença de preço adquirido no comércio secundário desses itens explica um comércio enorme de veículos e de suas partes, de máquinas operatrizes e suas partes, de computadores e suas partes, de copadoras e suas partes, de reutilização de embalagens, entre outros exemplos.

A análise dependerá dos fatores simplesmente econômicos e de alguma outra atividade. Tais fatores são importantes eixos centrais que vêm como motivação para a prática da Logística Reversa e para a coerente organização e estruturação dos canais de distribuição reversos, segundo Leite (2003).

2.7 A Logística Verde

Segundo Donato (2008), o sistema logístico está ligado, também, com a preservação do meio ambiente, surgindo assim a Logística Verde ou Ecológica.

A Logística Verde é parte da logística que se preocupa com os aspectos e impactos ambientais, ocorrido pela atividade logística. Por se tratar de uma ciência em desenvolvimento, pessoas ainda confundem os conceitos sobre Logística Verde e Logística Reversa.

Conforme Donato (2008), alguns fatores que deram início à movimentação da Logística Verde são:

- a) A crescente poluição ambiental decorrente de emissão dos gases gerados pela combustão incompleta dos combustíveis fósseis durante diversos sistemas de transporte;
- b) A crescente contaminação dos recursos naturais como decorrência de cargas desprotegidas, tais como: caminhões com produtos químicos que acidentam e contaminam rios, navios petroleiros que contaminam os oceanos; e
- c) A movimentação e a armazenagem que se destacam como fator de extrema importância, formando os impactos causados por vazamento dos diversos produtos, antes contidos, mas que vazaram através de rompimentos dos diques de contenção, comumente usados pela armazenagem de resíduos da atividade produtiva (mineração e celulose).

Desse modo, a Logística Reversa estuda meios para colocar produtos descartados novamente no ciclo de negócios, agregando-lhes valores, enquanto que a Logística Verde estuda meios de planejar a diminuição dos impactos ambientais da logística direta, tendo, como objetivo principal, atender aos princípios de sustentabilidade ambiental, como, por exemplo, o da produção limpa (SILVA; D'ANDRÉA, 2009).

Alcoforado (2002) define que a Logística Verde, ecológica ou ecologista, atua em conjunto com a Logística Reversa, tendendo à minimização do impacto ambiental. O autor aborda, portanto, não apenas os resíduos no campo da produção e pós-consumo, mas também todos os impactos do ciclo de vida dos produtos.

Muitas atividades da Logística Verde não estão pautadas de forma direta com a Logística Reversa, porém há relação indireta ao analisamos os aspectos de

marketing e de produção, utilizando, reuso, reciclagem, entre outros (FERREIRA, 2013).

Conforme Donato (2008), a Logística Verde nasce para apresentar uma escolha de interação entre as dimensões sociais, econômicas e, principalmente, ambientais na Logística Reversa em busca da sustentabilidade.

2.8 Sustentabilidade

Bellen (2006), defende que a sustentabilidade ecológica significa expandir a habilidade do planeta para a utilização do potencial localizado nos vários ecossistemas, ao mesmo tempo em que se conserva a sua degradação em um grau mínimo.

Por sua vez, a sustentabilidade, para Sachs (1993), só poderá ser obtida por meio de um equilíbrio interligado entre cinco dimensões de sustentabilidade ou suposições básicas: ecológica, social, econômica, cultural e geográfica ou espacial.

Contudo, Veiga (2010), diz que, até o final dos anos 1970, o adjetivo “sustentável” não passava de um jargão técnico empregado por determinadas sociedades científicas para nomear a possibilidade de um ecossistema não perder sua resiliência, mesmo ficando sujeito a destruição humana periódica. O modelo mais claro é o da pesca que não danifica a reprodução dos cardumes.

Nos anos 1980, quando começou a ser usada para qualificar o desenvolvimento – e mesmo após sua legitimação na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em junho de 1992, no Rio de Janeiro – a noção de sustentabilidade foi colocada sob suspeita, tanto por adeptos do culto ultraliberal aos mercados, quanto por seus oponentes, temerosos da concorrência que os temas ambientais poderiam vir a oferecer às suas prioridades sociais. Em suma: muita rejeição, tanto pela direita quanto pela esquerda (VEIGA, 2010, p.11).

No momento, devido a um crescimento que ainda levará um tempo para ser bem esclarecido, o substantivo “sustentabilidade” passou a servir às pessoas quando quer falar sobre seus interesses de continuidade, durabilidade ou perenidade com o objetivo ao futuro.

Dessa maneira, aumentaram as reclamações dos que pensam que essa visão já necessitaria ter alguma definição certa.

Precisamente desta forma é o que as reclamações da ausência de uma definição de sustentabilidade não levam em conta que se trata de enfoque de um

novo valor, que só iniciou a firmar-se meio século após da adoção, pela Organização das Nações Unidas, da Declaração Universal dos Direitos Humanos, em 1948. Na verdade, a expressão “desenvolvimento sustentável” é um valor igual ao seu mais nobre antepassado, a “justiça social” (VEIGA, 2010).

Como dizia o pessimista Schopenhauer, toda verdade passa por três estados: primeiro é ridicularizada, depois violentamente combatida, e finalmente aceita como evidente. Com a sustentabilidade, um ciclo semelhante completou-se em três décadas. Mais isso não quer dizer que também tenha sido célere a evolução cognitiva acerca dos fatores que mais contribuem para a insustentabilidade global. Não houve mudança significativa no entendimento dos determinantes do progresso, da prosperidade, ou do desenvolvimento. Continuam a ser vistos como resultados diretos, proporcionais, lineares e unívocos do desempenho econômico medido pelo crescimento do produto bruto (VEIGA, 2010, p.13-14).

Portanto, Veiga (2010), continua com seus questionamentos: será que o seguimento do crescimento econômico pode ser com certeza, comparado com a reivindicação de sustentabilidade? Será que a riqueza – ou desenvolvimento – sempre vai estar sujeito ao crescimento econômico? Será que o entendimento da relação entre riqueza e crescimento não está sendo atrapalhado por análises fundamentadas em convenções adotadas quando nem se pensava acerca da vivência de elementos como o aquecimento global ou a erosão da biodiversidade?

No entanto, segundo Bezerra (2009), o ser humano anda por um longo caminho em direção ao desenvolvimento, perdendo a percepção em relação ao que tinha sobre o meio ambiente, devendo mantê-lo sempre em equilíbrio.

No momento atual, marcado pela busca constante de um desenvolvimento e equilíbrio com a natureza, o homem tenta buscar meios para ter sustentabilidade. A sociedade chega, finalmente, a um momento em que tem que buscar permanentemente por ferramentas que possam manter em equilíbrio o desenvolvimento e a sustentabilidade, para minimizar os impactos causados por seus atos. Assim, não se pode pensar em desenvolvimento sem uma visão globalizada voltada para sustentabilidade ambiental.

2.8.1 Sustentabilidade ambiental

Para Bellen (2006), na sustentabilidade da perspectiva ambiental, a fundamental preocupação é referente aos impactos das ações humanas sobre o

meio ambiente. Os economistas o chamam de “capital natural”. Nessa visão, a fabricação primária, proporcionada pela natureza, é a base principal sobre a qual se assenta a espécie humana. Foram os ambientalistas, atores desse enfoque, que aumentaram o modelo chamado *pressure, state e reponse* (doravante PSR) para indicadores ambientais e que o protegem para as outras esferas.

Para Sachs (1997), a Sustentabilidade Ambiental constitui-se em desenvolver a capacidade do planeta pela utilização do potencial localizado nos diversos ecossistemas, ao mesmo momento em que se conserva a sua deterioração em um nível mínimo. Deve-se abater o uso de combustíveis fósseis, abater a emissão de substâncias poluentes, seguir políticas de conservação de energia e de recursos, trocar recursos não renováveis por renováveis e aumentar a eficiência em relação aos recursos utilizados.

Por sua vez, Ferreira (2013), defende a ideia de que os conceitos de Logística Reversa e de Sustentabilidade indicam um novo padrão de gestão de negócios, englobando, nesses conceitos, os impactos ambientais e sociais, além dos pontos econômicos.

Esta declaração parte do princípio de que as empresas produtivas e as de serviços possuem ações que podem ser prejudiciais ao meio ambiente em que vivemos. Portanto, se estas ações forem estabelecidas, melhorias podem ser notadas, com progresso significativo nos modelos de vida das sociedades.

A Logística Reversa pode contribuir na dimensão ambiental da sustentabilidade incentivando o reuso, dando destinação correta aos resíduos, reduzindo o impacto ambiental gerado pelo descarte inadequado de resíduos e extração de matérias-primas virgem, evitando o sobrecarregamento dos aterros, reinserindo materiais no processo produtivo, reduzindo gasto de energia, estendendo a vida útil dos produtos, incentivando para o consumo consciente e descarte adequado e criando centros de coleta, reciclagem, retrabalho e reuso.

Como papel estratégico, a Logística Reversa deve estar na pauta constante das empresas, considerando um diagnóstico econômico e de melhoria ao meio em que se vive.

2.8.2 Sustentabilidade econômica

Segundo Bellen (2006), a sustentabilidade econômica compreende alocação e distribuição competente dos recursos naturais dentro de uma escala adequada. O conceito de desenvolvimento sustentável é analisado a partir da perspectiva econômica de Bellen (2006), que vê o mundo em termos de estoques e fluxo de capital. Na verdade, essa visão não está restrita somente ao convencional capital monetário ou econômico.

A preparação de políticas macroeconômica, para Bellen (2006) deve reorientar o procedimento de desenvolvimento para um padrão sustentável pela internalização dos custos nos orçamentos de consumo domésticos e nos empreendimentos. Já a precisão de modelo de tradicionais mede crescimento e desempenho da economia por indicadores que incorporem a variável ambiental.

Assim, para o autor, a expansão do modelo de mensuração pode emitir os sinais de alarme necessários para reorientar a direção econômica em direção ao desenvolvimento sustentável. Ele considera que uma análise mais detalhada da sustentabilidade, mesmo em relação ao produto e ao consumo, espontaneamente deva analisar (focar, e ter como base) os fatores de capital humano e social, bem como seus resultados sobre o avanço técnico, a substituição de bens e serviços e os desastres naturais.

A Logística Reversa na dimensão econômica pode contribuir melhorando a imagem da empresa e criando vantagem competitiva, revalorizando ou reutilizando componentes e produtos, dividindo responsabilidades de custos com o processo reverso entre todos os elos da cadeia, criando tecnologia de organização, localização e transporte de resíduos, gerando energia e reduzindo custos a partir dos resíduos, reinserindo materiais no ciclo produtivo, reduzindo os gastos de energia para extração de recursos naturais.

2.8.3 Sustentabilidade social

Para Sachs (1997), a sustentabilidade social faz referência a um procedimento de desenvolvimento que leve a um crescimento estável com distribuição equitativa de renda, motivando, com isso, a diminuição das atuais

diferenças entre os vários níveis na sociedade e no progresso das condições de vida das populações.

E, para Bellen (2006), na sustentabilidade analisada da perspectiva social, a evidência é dada na presença do ser humano em seu meio ambiente. A inquietação maior é com o bem-estar humano, com a condição humana e com os instrumentos usados para aumentar a qualidade de vida, uma vez que o “bem-estar” não é fácil de construir nem de se medir.

Bellen (2006), usa um pensamento econômico em que se deve conservar o capital social e humano, e que o acrescentamento desse montante de capital deve gerar dividendo. A questão da riqueza é respeitável, mas é apenas parte do conjunto total da sustentabilidade.

Acesso aos serviços básicos, como água tratada e limpa, ar puro, serviços médicos, assistência, segurança e educação, podem estar ou não relacionado com o rendimento ou com a riqueza da sociedade (BELLEN, 2006).

2.9 Indicadores de Sustentabilidade

Um significado de indicadores para gestão de responsabilidade social e ambiental implantado pode ser organizado como uma afinidade entre duas variáveis, na forma de numerador e denominador, em que seus atributos e valores são factíveis de avaliação (TACHIZAWA, 2008).

Segundo Bellen (2006, p.41) “apesar do baixo nível de consenso sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, há a necessidade de se desenvolver ferramentas que procurem mensurar a sustentabilidade”, antes de abordar os indicadores catalogados à sustentabilidade. E, continua Bellen (2006), é preciso entender melhor o significado de indicadores de modo mais geral. Os significados mais comuns de indicadores e a terminologia associada à essa área são, particularmente, confusas. É preciso obter maior nitidez e acordo nessa área, tanto em relação à definição de indicadores quanto a outros conceitos associados, tais como *índice*, *meta* e *padrão*. A finalidade dos indicadores é agregar e quantificar informações de maneira que seu significado esteja mais aparente. Para o autor, “o termo indicador é natural do latim *indicare*, que significa desvendar, assinalar, proclamar, apreciar. Os indicadores podem compartilhar ou informar sobre o avanço em direção a uma determinada finalidade” (BELLEN, 2006, p.41).

Complementando com o pensamento de Tachizawa (2008), gestão de negócios sem pensamento ambiental gerará perda de oportunidade em mercados em rápido crescimento.

Portanto, a empresa tem que ter uma visão globalizada, voltada para a sustentabilidade ambiental e econômica, o que garantirá o seu futuro nos negócios.

2.10 Degradação Ambiental

A degradação de um objeto ou de um sistema, segundo Sanchez (2008), é muitas vezes, agregada à opinião de dano de qualidade.

Degradação ambiental seria, portanto, um dano ou decadência da qualidade ambiental. A lei da Política Nacional do Meio Ambiente define degradação ambiental como:

Alteração adversa das características do meio ambiente (art.3, inciso II), definição suficientemente ampla para abranger todos os casos de prejuízo à saúde, à segurança, ao bem-estar das populações, às atividades sociais e econômicas, à biosfera e às condições estéticas ou sanitárias do meio, que a mesma lei atribui à poluição (SANCHEZ, 2008, p.26).

Para Johnson et al. (1997), a degradação ambiental é outro termo de conotação aparentemente negativa. Seu emprego na moderna literatura ambiental científica e de publicação é aproximadamente sempre unido a uma alteração artificial ou agitação de causa humana. É, geralmente, uma redução percebida das condições naturais ou do estado de um ambiente. O atuante gerador de degradação ambiental é continuamente o ser humano, pois ações naturais não degradam ambientes, somente acarretam modificações.

A qualidade ambiental é, com veracidade, outro conceito controverso e difícil de determinar, já que se dedicam a uma codificação e a uma reflexão sobre o sentido dos termos mais usados em planejamento e gestão ambiental.

Johnson et al. (1997, p.584) defende que “[...] qualidade ambiental é uma medida da condição de um ambiente relativa aos requisitos de uma ou mais espécies e\ou de qualquer necessidade ou objetivo humano [...]”.

Já, para Meneguzzo (2006), apesar de abrangente, o conceito aponta para a degradação ambiental mostrando-se como um caráter de adversidade, ou seja, negativa. Outro aspecto referente a este conceito diz respeito a quem causa a degradação ambiental.

Sanchez (2008), reforça o tema dizendo que a degradação ambiental pode ser avaliada como qualquer modificação adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma modificação adversa da qualidade ambiental. Em outros termos, a degradação ambiental corresponde ao impacto ambiental negativo. Portanto, a degradação refere-se a qualquer estado de modificação de um ambiente e a qualquer tipo de ambiente.

O ambiente edificado degrada-se, assim como os recintos naturais. Tanto o patrimônio natural como o cultural pode ser degradado, descaracterizando-se, e até destruindo-se. Muitos desses termos descritivos serão empregados para caracterizar impactos ambientais. Assim como a poluição se desdobra a partir de certo patamar, também a degradação pode ser percebida em diferentes graus (SANCHEZ, 2008).

Segundo Sanchez (2008), a recuperação natural pode ser impossível, ou, simplesmente, se dar a prazo muito longo, desde que a fonte de inquietação seja retirada ou reduzida. Na maioria das vezes, uma ação corretiva é indispensável.

Para esses autores, portanto, resiliência é desigual de estabilidade, compreendida como a habilidade de um sistema voltar a um estado de equilíbrio depois de uma inquietação provisória. Tais pensamentos levam ao chamado “impacto ambiental”.

2.11 Gestão Ambiental

Para Seiffert (2007), o processo de gestão ambiental iniciou-se como uma escolha para procurar a sustentabilidade dos ecossistemas antrópicos, harmonizando sua influência mútua com os ecossistemas naturais. O termo “gestão ambiental”, assim como “desenvolvimento sustentável”, amadureceu durante as últimas décadas, mas não admitiram ainda uma configuração decisiva e de caráter consensual.

Entretanto, para alcançar essa harmonização, por meio da gestão ambiental, é preciso lidar com situações extremamente complicadas, envolvendo uma realidade problemática e cujas condições precisam ser aperfeiçoadas. Isso envolve, na maioria das vezes, lidar com interventores ou agentes que proporcionam interesses contraditórios em relação à forma de uso de um determinado bem ambiental. Em virtude disso, foi indispensável à criação, ao longo dos anos, de instrumentos de

gestão ambiental de várias naturezas, como uma forma de mediar essa complexidade (SEIFFERT, 2007).

Segundo Seiffert (2007), a preservação do meio ambiente transforma-se em um dos fatores de maior influência dos anos 90 e da primeira década de 2000, com grande aceleração de penetração de mercado. Assim, as empresas começam a apresentar soluções para obter o desenvolvimento sustentável e, ao mesmo tempo, aumentar a lucratividade de seus negócios.

Para Seiffert (2007, p.45) [...] “nesse contexto, gestão ambiental não é apenas uma atividade filantrópica ou tema para ecologistas e ambientalistas, mas também uma atividade que pode propiciar ganhos financeiros para as empresas [...]”.

A competência de carga do planeta Terra não poderá ser extrapolada sem que sucedam grandes catástrofes ambientais. Contudo, como não se conhece qual é a capacidade de carga, e será muito complexa conhecê-la com precisão, é preciso adotar uma atitude proativa que sugere agir sem esperar para ter confiança (SEIFFERT, 2007).

Nesse sentido, é necessário criar, o quanto antes, condições socioeconômicas, institucionais e culturais que estimulem, não apenas, um rápido progresso tecnológico de mecanismos que permitam a utilização lógica dos recursos naturais, como também uma modificação em direção a padrões de consumo que não impliquem o crescimento continuado e ilimitado do uso de recurso naturais *per capita* (SEIFFERT, 2007).

A gestão ecológica, base do processo de gestão ambiental, não questiona a ideologia do crescimento econômico, que é a principal força motriz das atuais políticas econômicas e, tragicamente, da destruição do ambiente global. Mas implica rejeitar a busca cega do crescimento econômico irrestrito, entendido em termos puramente quantitativos, como maximização dos lucros ou do Produto Nacional Bruto (PNB). A gestão ecológica implica o reconhecimento de que o crescimento econômico ilimitado em um planeta finito só pode levar a um desastre. Dessa forma, faz-se uma restrição ao conceito de crescimento, introduzindo-se a sustentabilidade ecológica como critério fundamental de todas as atividades de negócios (SEIFFERT, 2007, p.46).

Percebe-se que “Gestão Ambiental” não é um conceito novo, nem uma necessidade nova, mas, sim, algo que foi amadurecendo ao longo dos anos, a partir dos apoios de várias áreas de conhecimento, particularmente das engenharias, das ciências biológicas, da administração, da geologia e da geografia. Evoluiu, de acordo com a história das demandas associadas aos sistemas de saneamento básico, em

virtude do aumento das metrópoles, para um aspecto propriamente de gestão induzido pelas áreas de conhecimento de engenharia de produção e administração (SEIFFERT, 2007).

Isto é, um desenvolvimento e uma modificação de paradigma no método de controle ambiental que evoluiu da abordagem de fim-de-tubo, ou sanitária típica nos estudos de engenharia sanitária, para a abordagem preventiva de engenharia ambiental, a qual envolve propriamente o processo de gestão ambiental nas esferas privada ou pública (SEIFFERT, 2007).

Esse procedimento está ligado a condicionantes históricos na figura com que os ecossistemas antrópicos interagem com os naturais, e na forma de incorporação dos recursos naturais nos processos de produtividade, a qual abrange a abundância relativa aos recursos naturais e ao dano da qualidade ambiental. No princípio da Revolução Industrial, os recursos naturais eram ainda fartos, e a qualidade ambiental havia sido ainda pouco comprometida (SEIFFERT, 2007).

A partir daí o homem torna-se o algoz e, ao mesmo tempo, uma vítima de sua própria atitude, pois, na avaliação em que os recursos naturais vão se tornando paulatinamente mais escassos, em virtude de sua apropriação pelos processos de produtividade, em paralelo, a qualidade ambiental passa a se perder muito rapidamente. Em virtude disso, examina-se uma elevação na concepção de como as relações entre os seres humanos e o meio ambiente podem ser mais bem conduzidas por meio de um processo de gestão ambiental (SEIFFERT, 2007).

Assim, a gestão ambiental, segundo Seiffert (2007), procura a condução harmoniosa dos processos dinâmicos e interativos que sucedem entre os diversos componentes do ambiente natural e antrópico, motivados pelo padrão de desenvolvimento esperado pela sociedade. Para tanto, deve-se analisar a complexidade inerente aos ecossistemas antrópicos e suas inter-relações e interdependências dos ecossistemas naturais.

Isso sugere que, para que ocorra um processo essencial de gestão ambiental, é preciso grande conhecimento das dinâmicas que envolvem ambos os tipos de ecossistemas, porque processos humanos, que envolvem os aspectos sociais, econômicos e culturais de dada região, estão em constante interação com os processos naturais. É estimulada pela percepção dos vários agentes envolvidos no processo (decisões) de uma realidade imprópria e problemática, a qual atua como força motora no processo (SEIFFERT, 2007).

Por sua vez, isso irá solicitar a implantação de uma série de modificações desafiadoras, para que se possa passar dessa condição problemática para a condição desejada por meio de um processo de negociação entre os vários agentes ou atores envolvidos no processo, cujos interesses são, em muitos casos, conflitantes. Segundo Seiffert (2008, p.48) “Essa complexidade significa um grande desafio ao processo de gestão ambiental onde a maioria das limitações está associada aos âmbitos econômico e social”.

Nos últimos anos, o termo “gestão” vem sendo usado para conter, além da gestão pública do meio ambiente, os planejamentos de ação desenvolvidos por firmas e instituições privadas não governamentais, de modo a conduzir sua atividade dentro dos atuais princípios de amparo do meio ambiente.

Dessa forma, o conceito de “gestão ambiental” tem evoluído na direção de uma perspectiva de gestão partilhada entre os diferentes agentes, envolvidos e articulados em seus diferentes papéis (SEIFFERT, 2008).

Conforme Tachizawa (2008), a gestão ambiental e a responsabilidade social, afinal, tornam-se respeitáveis ferramentas gerenciais para habilitação e criação de condições de competitividade para as empresas, qualquer que seja seu segmento econômico e sustentável.

Para os autores a gestão ambiental deve estar buscando sempre uma visão estratégica de desenvolvimento no longo prazo, o que lhe confere um sentido para além dos usos cotidianos, pois se constitui no interior onde se confrontam e se reencontram os objetivos associados ao desenvolvimento e aqueles voltados para a conservação da natureza ou para a preservação da qualidade ambiental.

2.12 Desenvolvimento Sustentável

Conforme Bellen (2006), o termo “desenvolvimento sustentável” vem de um relativo e longo procedimento histórico de reavaliação de análise da relação existente entre a sociedade civil e seu meio ambiente.

Sachs (1993), comenta que o termo “eco desenvolvimento”, aos poucos, foi sendo modificado para desenvolvimento sustentável, mesmo que ainda seja muito utilizado em vários países europeus, asiáticos e latino-americanos.

O termo “Desenvolvimento sustentável” adiciona outra grandeza – a sustentabilidade ambiental – à grandeza da sustentabilidade social. Ela é

fundamentada no duplo imperativo ético de solidariedade simultânea com a geração do período e de solidariedade com as gerações porvindouras (SACHS, 2008).

Conforme Tachizawa (2008), a preservação do meio ambiente transformou em um dos fatores de maior influência dos anos 90 e da primeira década de 2000, com grande aceleração de penetração de mercado.

Assim, as empresas buscam apresentar soluções para obter o desenvolvimento sustentável e, ao mesmo tempo, aumentar a lucratividade de seus negócios.

O desenvolvimento sustentável tem sido mais comentado nas últimas décadas, e não nasceu de repente como um procedimento das Nações Unidas para a decisão das dificuldades ambientais globais. Ele é um aperfeiçoamento teórico resultante de um amplo procedimento histórico de avanço de padrões de relacionamento entre a coletividade e o meio ambiente (KRONEMBERGER, 2011).

O autor continua com o termo “desenvolvimento”, que foi empregado por alguns num significado muito restrito, como o que as nações carentes deviam fazer para se tornarem ricas, e, por isso, ocorreu de ser posto automaticamente de lado por muitos, no plano internacional, como algo referente a especialistas, àqueles vinculados a questões de amparo ao desenvolvimento. Mas é no meio ambiente que se vive o desenvolvimento.

É o que muitos têm feito ao tentar aprimorar o que compete a este lugar que se ocupa. Segundo Dias (2008), ainda que um termo muito usado, não existe uma única visão do que pode ser o “desenvolvimento sustentável”.

Para algumas pessoas, conseguir o desenvolvimento sustentável é alcançar o crescimento econômico sempre por meio de um jeito mais lógico dos recursos naturais e da utilização tecnológica mais competente menos poluidora. Compreende-se que, no passado, a coletividade já se atentava com o cuidado do Meio Ambiente.

Tais confirmações evidenciam que o aumento de resíduos sólidos e de outros tipos colabora para o avanço da degradação ambiental. Após a produção, o manuseio e a uso de quaisquer materiais, sobra, desperdícios e resíduos são gerados em suas diversas formas (FERREIRA, 2013).

Dessa forma, o trabalho aqui desenvolvido procurou por meio de um estudo de caso, apresentando um estudo da reutilização dos rejeitos de uma linha de produção, e ao mesmo tempo evidenciar a contribuição com o olhar estratégico para uma sustentabilidade ambiental.

2.13 O Olhar Estratégico da Logística Reversa para Sustentabilidade

Conforme Tachizawa (2008), um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta, na atualidade, é fazer com que o mercado tenha comprometimento e que melhorem a qualidade do meio ambiente, com apoio de exemplos baseados no comportamento e uso ponderado de instrumento econômico, num quadro harmonioso de regulamentação.

O novo argumento econômico caracteriza-se por uma rigorosa atitude dos consumidores, voltada à probabilidade de interagir com organizações que sejam éticas, com adequada imagem institucional no mercado, e que operem de forma ecologicamente responsável.

Dados obtidos no dia a dia evidenciam que a tendência de preservação ambiental e ecológica por parte das organizações deve continuar de forma permanente e definitiva; os resultados econômicos passam a depender cada vez mais de decisões empresariais (TACHIZAWA, 2008, p.5).

Considerando-se o que propôs Tachizawa (2008) têm-se que:

- Não há conflito entre lucratividade e a questão ambiental;
- O movimento ambientalista cresce em escala mundial;
- Clientes e comunidades em geral passam a valorizar cada vez mais a proteção do meio ambiente; A demanda e, portanto, o faturamento das empresas passa a sofrer cada vez mais pressões e a depender diretamente do comportamento de consumidores que enfatiza suas preferências para produtos e organizações ecologicamente corretos (TACHIZAWA, 2008, p.5).

Segundo Pires, Carniello e Silva (2015), foram encontrados 8.968 artigos, sendo que 111 artigos (1,2%) abordaram ou se referiram à Logística Reversa. Foi analisado que a Logística Reversa é um importante instrumento de ajuda para a salvaguarda dos recursos naturais e do Meio Ambiente. Este instrumento irá promover o direcionamento dos resíduos para os locais apropriados de descartes, além de auxiliar as organizações na criação da educação ambiental junto aos seus colaboradores, fornecedores e clientes.

Assim, a alteração e a influência ecológica nos negócios se fazem sentir de maneira de desenvolvimento e com efeitos econômicos cada vez mais intensos. As empresas que adotarem resoluções estratégicas integradas à questão ambiental e ecológica alcançarão expressivas vantagens competitivas (TACHIZAWA, 2008).

A Logística Reversa, segundo Leite (2006), unificada a cadeia de suprimento pelo meio de suas características que apontam o equilíbrio econômico e a adequada destinação e / ou reaproveitamento dos resíduos e dos desperdícios, despertando o interesse e a chance nas empresas pela geração de fontes potenciais de energia de insumos, de diminuição nos custos e na sua figura neste mercado global.

Para Pires, Carniello e Silva (2015, p.33) “as empresas precisam adaptar e evoluir a Logística Reversa para agir de forma mais eficiente nos impactos causados por seus produtos no meio ambiente [...]”. Portanto, se a Logística Reversa for implantada com responsabilidade e com foco de sustentabilidade, irá gerar ganhos para empresa e a sociedade em geral.

Daí sugere-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos, para apresentar uma escolha de interação entre as dimensões sociais, econômicas e, principalmente, ambientais na Logística Reversa.

2.14 A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Os movimentos ambientalistas, segundo Pires (2015) ,vêm buscando atenção dos pesquisadores e da sociedade, sem considerar que as dificuldades ecológicas não podem ser analisadas isoladamente das questões políticas, sociais e ambientais.

O aumento da produtividade industrial após os anos 1990 apresentou uma grande preocupação das empresas com as questões relacionadas à sustentabilidade ambiental (PIRES, 2015).

Sobre as questões ambientais, as responsabilidades recaem sobre a coletividade, o Poder Público e a iniciativa privada, e estão resguardadas, desde 1988, no Artigo 225, da Constituição Federal:

Todos têm direito no meio ambiente ecologicamente equilibrado bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações (PINTO; WINDT; CÉSPEDES, 2003, p.139).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Doravante PNRS) teve sua criação com a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e por meio do Decreto Regulamentar nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010.

A Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, é atual e contém instrumento para admitir o progresso necessário para o Brasil buscar o desenvolvimento nas áreas ambientais, sociais e econômicas.

Dentro da PNRS, figura a Logística Reversa 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. (PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Fragmento).

Também, têm-se os Padrões Sustentáveis de Produção e Consumo:

Produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras. (PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Fragmento).

Na PNRS, citam-se os Rejeitos, que são os:

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Fragmento).

E os Resíduos Sólidos, que, segundo a PNRS, constituem-se em:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Fragmento).

O objetivo da PNRS é buscar ferramentas de crescimento que tornem responsabilidade de todos para o progresso social, econômico e ambiental, uma vez que os rejeitos e os resíduos são incompatíveis com os objetivos de sustentabilidade ambiental. Para atingir a realização destas diretrizes, as firmas precisam buscar os instrumentos ideais para sustentabilidade bem como um método de melhoria contínua.

Complementando, segundo Pires (2015, p.23) "Existe uma busca da relação de equilíbrio entre o meio ambiente, os processos industriais, o uso e a destinação dos recursos, retornáveis ou não, procurando cada vez mais a preservação do meio ambiente".

Segundo Bezerra (2009), com aumento da produção para atender as necessidades dos consumidores os bens produzidos em alta escala, tem colaborado para aumentar a quantidade de resíduos gerados.

Dentre as dificuldades ambientais atuais mais graves, destaca-se a preocupação com os resíduos sólidos.

2.15 Aspecto Legal e Identificação dos Resíduos

As organizações buscam, cada vez mais, como objetivos, alcançar e evidenciar um comportamento ambiental adequado, controlando o impacto de suas atividades, produtos ou serviços no meio ambiente, e buscando em consideração sua política e seus desígnios ambientais.

Esse procedimento se insere no contexto de uma legislação cada vez mais rigorosa, do desenvolvimento de políticas econômicas, de outras medidas designadas a estimular o amparo ao meio ambiente e de uma crescente preocupação das partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável, conforme a Norma NBR ISO 14.001/1996.

Sobre a Norma NBR ISO 14.001/2004, identificou-se nela, no requisito do elemento 4.3.1, que uma organização precisa estabelecer praticar e conservar procedimentos, tal como:

Identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços, dentro do escopo definido de seu Sistema de Gestão Ambiental – SGA, que a organização possa controlar, e aqueles que ela possa influenciar; levando em consideração os desenvolvimentos novos ou planejamentos, as atividades, produtos e serviços novos ou modificados. Determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente (isto é, Aspectos Ambientais significativos) A organização deve documentar essas informações e mantê-las atualizadas. A organização deve assegurar que os aspectos ambientais significativos sejam levados em considerações no estabelecimento, implementação e manutenção de seu sistema de gestão ambiental (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISO 14.001, 2004. p.3).

Na mesma Norma NBR ISO 14.001/2004, identificou-se, no requisito dos Elementos 4.3.2 e 4.3.3, que uma organização precisa estabelecer Requisitos legais, objetivos e metas nos procedimentos, tais como:

A organização deve estabelecer e manter procedimento para identificar e ter acesso à legislação e a outros requisitos por ela subscritos, aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços.

A organização deve estabelecer e manter objetivos e metas ambientais documentados, em cada nível e função pertinentes da organização.

Ao estabelecer e revisar seus objetivos, a organização deve considerar os requisitos legais e outros requisitos, seus aspectos ambientais significativos, suas opções tecnológicas, seus requisitos financeiros, operacionais e comerciais, bem como a visão das partes interessadas.

Os objetivos e metas devem ser compatíveis com a política ambiental, incluindo o comprometimento com a prevenção de poluição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISO 14.001, 2004, p.4).

Pela importância para uma organização em analisar os aspectos ambientais significativos para a adoção de técnicas e de metodologia, para a classificação dos seus componentes, e pela sua significância e importância de conhecer os seus resíduos, é fundamental a participação da alta administração da organização, em intervalos por ela predeterminados, que devem analisar criticamente o sistema de gestão ambiental, para assegurarem sua conveniência adequação e eficácia contínuas. Os objetivos da aplicação desta metodologia são os que se seguem conforme a Norma NBR ISO 14.001/2004:

Auxiliar na avaliação objetiva dos impactos ambientais decorrentes de Aas
Aumentar a probabilidade de que todos os AAs sejam considerados na implementação do SGA. Desenvolver relação de aspectos ambientais, ordenada de acordo com a significância dos ambientais associados, propiciando a definição de prioridades para o estabelecimento dos objetivos e metas e para a realização do controle operacional. Assegurar que a identificação dos aspectos ambientais significativos seja realizada com base em uma metodologia técnica analítica (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISO 14.001, 2004, p.4).

Também, identificou-se, na Norma NBR ISO 14.040/2001 que a crescente conscientização sobre a seriedade da proteção ambiental e dos aceitáveis impactos associados a produtos manufaturados e consumidos tem acrescido o interesse no aumento de métodos para melhor compreender e diminuir estes impactos. Uma das técnicas em desenvolvimento com este propósito é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). A Avaliação do Ciclo de Vida examina os aspectos ambientais e os impactos potenciais ao longo da vida de um produto (isto é, do “berço ao túmulo”), desde a

obtenção da matéria-prima, passando por produção, uso e disposição. As categorias gerais de impactos ambientais que necessitam ser consideradas incluem o uso de recursos, a saúde humana e as consequências ecológicas, podendo ajudar:

Na identificação de oportunidades para melhorar os aspectos ambientais dos produtos em vários pontos de seu ciclo de vida;

Na tomada de decisões na indústria, organizações governamentais ou não governamentais (por exemplo, planejamento estratégico, definições de prioridades, projeto ou reprojeto de produto ou processos);

Na seleção de indicadores pertinentes de desempenho ambiental; incluindo técnica de medição; e

No marketing, por exemplo, uma declaração ambiental, um programa de rotulagem ecológica ou declaração ambiental de produto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR ISO 14.040, 2001, p.2).

Conforme Oliveira (2004), há uma participação do cidadão na tutela do meio ambiente, pressupondo o seu acesso à informação de que ele dispõe para fazer valer o seu direito a um ambiente sadio, ou seja:

Quando se utiliza aqui o termo cidadão, incluem-se, nessa categoria, os juristas que, infelizmente, não tomaram, ainda, consciência de que a tutela ambiental impõe uma reformulação na forma de pensar e aplicar o direito. É necessário que o jurista, seja ele advogado, juiz ou membro do Ministério Público, assumam uma postura criativa frente às instituições jurídicas, adequando-as às necessidades sociais manifestadas no instrumento constitucional. Isso porque o Direito Ambiental é um ramo da ciência jurídica de natureza essencialmente interdisciplinar (OLIVEIRA, 2004, p.10).

A indústria tem uma participação muito importante na tutela do meio ambiente, pois ao produzir um componente poderá impactar o meio ambiente com os seus rejeitos. A mesma deve produzir componentes mais limpos com responsabilidade ambiental.

Conforme Lovins (1955), a produtividade dos recursos oferece um cenário alternado para as firmas e os governos: gerar reduções radicais na utilização dos recursos, mas ao mesmo momento, aumentar as taxas de emprego.

Ou em outras palavras, levar a economia à produtividade dos recursos pode conduzir os níveis e a qualidade gerais de emprego enquanto reduz de maneira drástica o impacto que desempenham sobre o Meio Ambiente (LOVINS, 1955).

Essa nova série de norma objetiva, entre outros, habituar-se às normas de gestão ambiental existente nos níveis nacionais e regionais, constituir padrões para medir a *performance* das empresas em relação ao meio ambiente e constituir critérios para a rotulagem ambiental.

Segundo Kronemberger (2011), as indústrias podem cooperar para o desenvolvimento local, pois o papel das indústrias na viabilização do desenvolvimento local é tão respeitável quanto os dos demais departamentos (governos e sociedade civil) e pode ser sucinto pelas seguintes ações:

Criar empresas e empregos e gerar renda.

Valorizar os recursos endógenos (dos diferentes territórios) e aproveitar as oportunidades do contexto externo (de fora dos territórios). Inovar para melhorar os processos produtivos e a qualidade dos produtos e aumentar a produtividade das empresas. Disponibilizar suas competências empresariais como técnicas e conhecimentos na área de expertise da empresa, sua ação sistemática e planejada, ferramentas de gestão organizacional, a própria imagem e credibilidade institucional, entre outros, que podem agregar valor às organizações da sociedade estabelecida de prioridade entre outros. Essas e outras podem fazer parte da Responsabilidade Social Corporativa (RSC), que é uma forma de gestão empresarial e não se resume apenas a ações filantrópicas. Ela é o compromisso contínuo das empresas de contribuir para o desenvolvimento sustentável, trabalhando com os empregados e suas famílias e a comunidade local para melhor qualidade de vida (KRONEMBERGER, 2011, p.67).

A diminuição do desperdício, na empresa, induz a uma cadeia de ocorrências e produtiva que podem vir a constituir a base de uma extraordinária inovação na esfera empresarial. Em última instância, todavia, a cadeia reconduz aos sistemas biológicos, ao ciclo da vida da qual provém toda riqueza (LOVINS, 1955).

3 MÉTODOS

A pesquisa de natureza qualitativa caracteriza-se como estudo de caso. O estudo de caso é uma caracterização abrangente para indicar uma diversidade de pesquisas que coletam e registam dados de um caso particular ou de vários casos, a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la de forma analítica. Estes estudos podem resultar em decisões que podem gerar ações de transformação (CHIZZOTTI, 1995).

Para Yin (2010), o estudo de caso é uma investigação empírica com objetivo de investigar um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto de vida real, principalmente quando os limites entre o evento e o ambiente real são claramente evidentes, e no qual o pesquisador não tem controle sobre eventos e variáveis, buscando apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever e interpretar a complexidade de um caso concreto.

Segundo Michel (2009) o método de estudo de caso permite realizar um estudo aprofundado, qualitativo que possibilita reunir o maior número de informações sobre a realidade investigada.

O método do estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que focaliza a compreensão dinâmica presente em um ambiente de estudo. Contudo, a pesquisa de estudo de caso, busca o objetivo de apontar soluções para problema recorrente, tentando encontrar soluções para situação em análise.

Portanto, o estudo de caso é relevante neste trabalho, pois dentro de um cenário que o setor automotivo se encontra em crise, a empresa em análise busca agregar valores econômicos em sua produtividade.

Para Oliveira (2007), o aspecto central da pesquisa qualitativa é buscar entender significados, interações, dinâmicas ou processos inerentes a um fenômeno.

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações (CHIZZOTTI, 1995).

Também é uma pesquisa descritiva, por apresentar característica de um ambiente produtivo com o qual o modelo é comparado e descrito sistematicamente com as características de determinada população ou fenômeno, de forma detalhada e objetiva.

Segundo Lakatos e Marconi (2010), a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Destacam-se também na pesquisa descritiva aquelas que visam descrever características de grupos (idade, sexo, procedência etc.), como também a descrição de um processo numa organização, o estudo do nível de atendimento de entidades, levantamento de opiniões, atitudes e crenças de uma população, etc.

Também são pesquisas descritivas aqueles que visam descobrir a existência de associações entre variáveis, como, por exemplo, as pesquisas eleitorais que indicam a relação entre o candidato e a escolaridade dos eleitores.

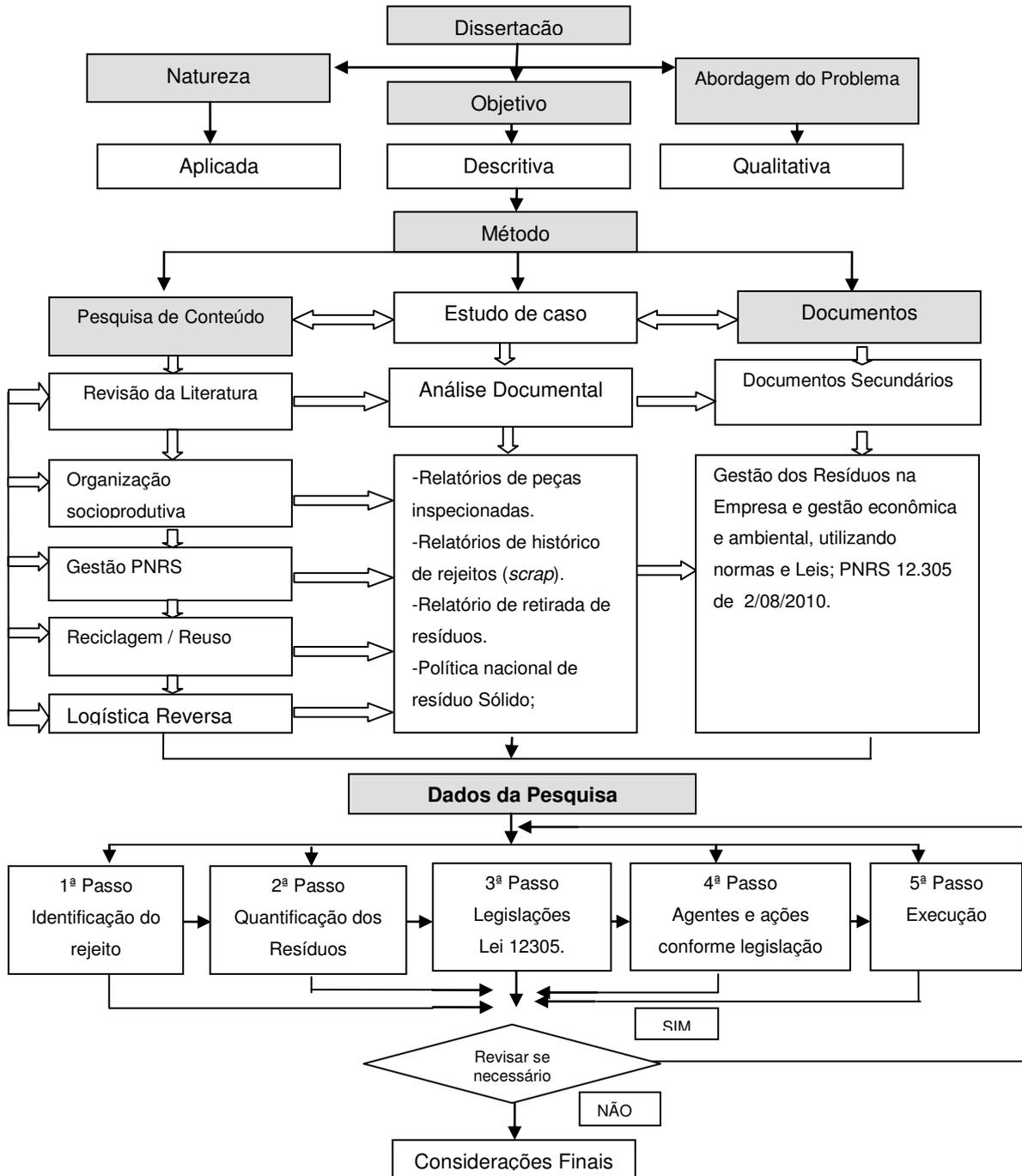
Já a pesquisa descritiva, para Cervo e Bervian (1996), busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano.

O estudo, aqui apresentado, ocorreu numa empresa de médio porte, que pratica o reuso das peças rejeitadas, dentro de um intervalo de tempo delimitado entre 2014 e 2015, e foi feito por meio de uma análise documental de Relatórios de peças inspecionadas, Relatórios de histórico de rejeitos (*scrap*) e Relatórios de retiradas de resíduos.

Quanto à área de efetivação do estudo, este foi feito no setor de produção de estrutura completa (estrutura metálica completa do assento do automóvel), por ter grande número de peças rejeitadas na produção dos componentes. Por motivo de sigilo, ética e confidencialidade, ao longo do estudo, esta empresa de autopeças de médio porte será omitida. A coleta do volume de produtos rejeitados foi levantada junto à área de logística, e constatada por análise de campo, como pode ser observada na Figura 9. Em seguida foram obtidas informações na área da qualidade, para saber a possibilidade da reutilização dos componentes rejeitados, conforme Lei 12305 PNRS, de 2 de agosto de 2010, surgiu a necessidade pela empresa de solucionar o problema com a geração de resíduos e de seus impactos ambientais, objetivando regulamentar o descarte de resíduos sólidos.

Com os dados coletados nos relatórios, foi possível apresentar proposta de reutilização dos resíduos gerados, conforme se observa na Figura 7.

Figura 7: Fluxograma da Dissertação



Fonte: elaborada pela autora

3.1 Procedimento de Coleta de Dados

Os dados coletados foram obtidos junto aos setores de Qualidade, Produção, Financeiro, Vendas e Logística no período de 2014 a 2015, para fim deste estudo

que tem como objetivo a reutilização dos componentes rejeitados (não dentro da conformidade) caracterizando dessa forma a Logística Reversa.

3.2 Procedimento para Análise de Dados

A técnica de pesquisa utilizada foi por meio de uma análise documental, dos relatórios realizados principalmente nas áreas de produção, logística, vendas, financeiro e qualidade.

Esta etapa do trabalho constituiu em revisar os documentos oficiais e procedimentos da empresa, a fim de levantar o maior número de informações possíveis para o desenvolvimento da pesquisa.

Para Lakatos e Marconi (2010, p.157) “[...] a característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escrita ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias [...]”.

Por questão de sigilo, estes documentos consultados não poderão ser divulgados. Porém, é possível informar que os relatórios de produção consultados apresentam a cada dia de trabalho a quantidade de entrada de matéria-prima no processo e a quantidade de produtos acabados ou inacabados produzidos sem defeitos. A diferença entre a entrada e a saída representa a quantidade de materiais rejeitados.

O critério de análise ocorreu por meio da organização dos dados e construção de gráficos com objetivo de estratificar as percepções do minimizar os custos e ter ganho ambiental com a reutilização dos componentes rejeitados.

4 RESULTADOS

4.1 Coleta dos Dados

A empresa matriz fundada no ano de 1954 na Ásia tinha como principal produto molas para integrar assentos automotivos, com passar do tempo à empresa se especializou no fornecimento de novos produtos dentre eles peças de assentos de automóveis como molduras, mecanismos, espuma e acabamento.

A Combinação desses elementos resultou em sistema completo de assento automotivo o que a levou ao título de maior fornecedor de assento independente no Japão.

Atualmente, com 50 anos de história de inovação, a empresa conta com instalações em países como Brasil, China, Estados Unidos, México e Japão para entregar aproximadamente 2,4 milhões de assentos automotivos para os principais fabricantes de automóveis ao redor do mundo por ano.

No Brasil a empresa foi fundada em 01 de Agosto de 2012 com objetivo inicial de atender a demanda do cliente, suas operações iniciaram no ano de 2013 e atualmente a empresa conta com aproximadamente 200 colaboradores.

O banco de automóvel tem na sua parte interna uma estrutura metálica denominada “*frame*”, entretanto, quando essa estrutura metálica não está dentro da conformidade de qualidade, ela é descartada integralmente, com venda a terceiros como sucata. No entanto, para minimizar custos, a empresa realizou estudos de viabilidade econômica dos rejeitos ora encaminhados aos terceiros, para ser reutilizados no fluxo reverso, utilizando como ferramenta a logística reversa interna.

Após o estudo, constatou-se que apenas 3 (três) componentes (Figuras 8a, 8b, e 8c), agregados à estrutura metálica poderiam ser reaproveitados no sistema produtivo, minimizando custo e o restante continuaria sendo negociados com os terceiros.

Figura 8a: Componente descartado (Trilho)



Figura 8b: Componente descartado (mola)

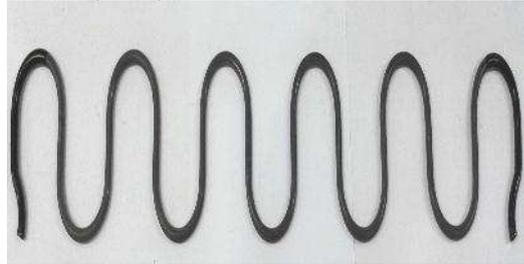


Figura 8c: Componente descartado(Parafuso)



Os estudos demonstraram que ao descartar os componentes referenciados nas Figuras 8a, 8b, e 8c, junto com a estrutura completa rejeitada, estes tornam os custos de produção maior, pois haveria necessidade de reposição de matérias-primas para produção (nova compra de componentes).

Dessa forma, uma solução encontrada para minimizar os custos foi à reutilização apenas dos componentes acima ilustrados, ganhando-se com o reuso dos mesmos, passando, dessa forma a inserir o sistema da Logística Reversa no fluxo de produção do produto final (estrutura metálica de assento de um automóvel) denominada de “*Frame*”. Esse fator passa a favorecer a uma estratégia econômica do setor de produção dos bancos de automóvel.

Procurando diminuir custos e reduzir o prejuízo na busca da sustentabilidade econômica, outros diagnósticos foram apontados, após a constatação do descarte dos rejeitos (Figura 9).

Figura 9: Descarte dos rejeitos



Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se que, na Figura 9, além do desperdício de material, por meio do descarte do rejeito, o local e a forma do descarte também são inapropriados.

Os problemas gerados pelo descarte inadequado de lixo são muitos e, geralmente, visíveis. Na maioria dos casos, eles se configuram como agressões ambientais e até como uma questão sanitária que coloca em risco à saúde pública.

Por isso, têm-se algumas situações provocadas pelo descarte inadequado e também pela disposição incorreta de resíduos para que possam ser visualizados os problemas gerados:

Poluição ambiental: A natureza é uma das principais vítimas do descarte inadequado de resíduos. Rios, riachos, córregos, canais e lagoas e todos os seus ecossistemas sofrem com a poluição causada pelo acúmulo e descarte inadequado.

Contaminação do solo e dos lençóis freáticos: quando descartados de modo inadequado, determinados tipos de resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais, industriais e unidades de saúde infiltram pelo solo e podem contaminar a terra e os lençóis freáticos que abastecem as bacias hidrográficas, poluindo o meio-ambiente e água que consumimos no dia a dia.

Proliferação de endemias: O acúmulo de resíduo em terrenos ou armazenados de modo inapropriado podem gerar a proliferação de pragas e vetores de endemias e colocar em risco a saúde pública.

Sendo assim, a Logística Reversa pode contribuir na dimensão ambiental dando incentivo ao reuso, dando destinação correta aos resíduos, reduzindo o impacto ambiental gerado pelo descarte inadequado de resíduos.

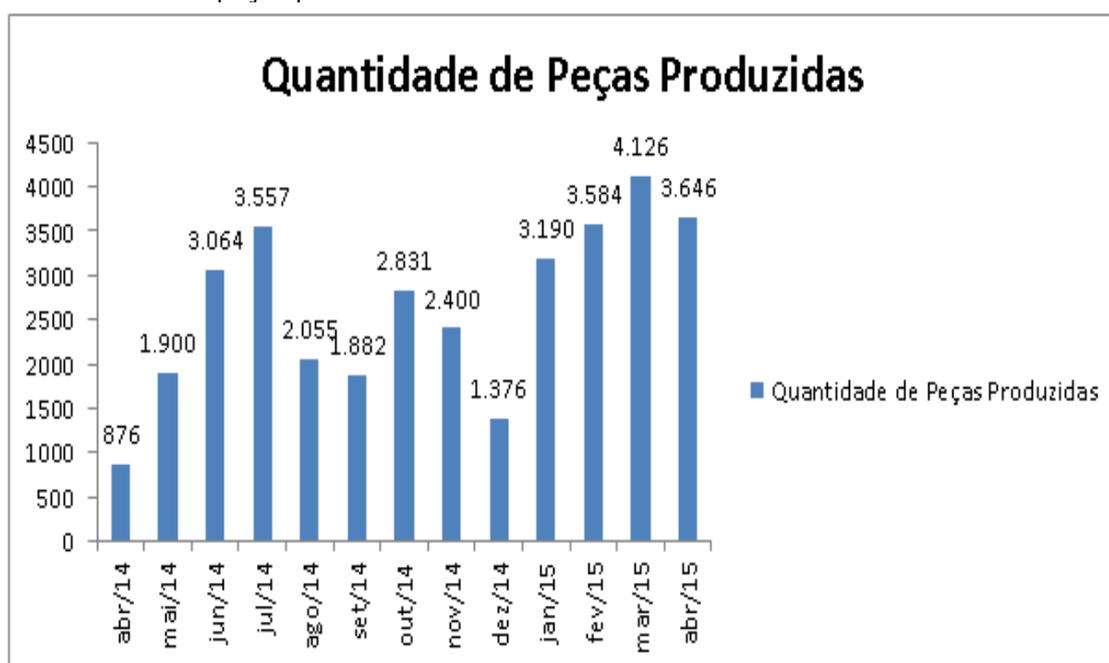
Na tentativa de solucionar os problemas observados, a empresa, em 2014, iniciou um estudo para reuso dos componentes buscando a sustentabilidade econômica e ambiental com reaproveitamento de alguns componentes da estrutura metálica (completa) reprovada.

4.2 Dados Coletados antes da Implantação do Reaproveitamento

A estratégia de utilização do reuso dos componentes rejeitados inicia-se dentro de um intervalo de tempo entre Abril de 2014 á Abril de 2015, quando foi comparada a quantidade de componentes produzidos com os componentes rejeitados, estava ocorrendo uma perda muito alta em relação à quantidade mínima de rejeito, proposto pela empresa, que o mínimo de percentual de rejeito seria somente 1%(um) ao ano, sendo que o ideal para a empresa era não ocorre rejeitos em nenhuma operação.

A Figura 10 apresenta a quantidade de peças produzidas durante o período do estudo de Abril de 2014 à Abril de 2015 em que a empresa produziu em sua planta no Brasil um total de 34.487 unidades (estruturas metálicas).

Figura 10: Quantidade de peças produzida mensalmente

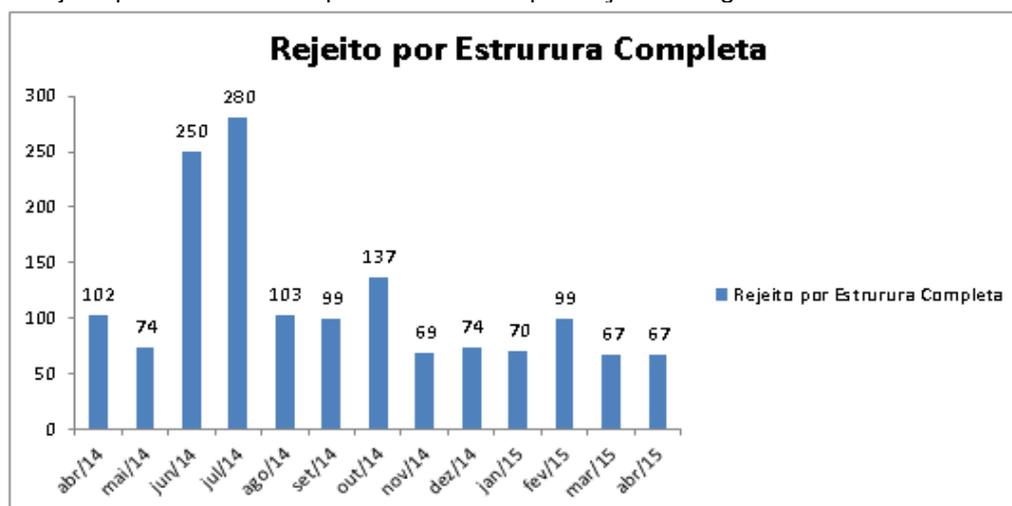


Fonte: Dados da Pesquisa

Na fábrica de assentos a produção é dividida de em duas etapas principais: montagem da estrutura metálica e revestimento do assento completo. Na primeira etapa é realizado todo processo para montagem da estrutura metálica e o mesmo deverá estar conforme (Qualidade assegurada) para realização da segunda etapa.

Na segunda etapa da fase da produção serão adicionados a espuma e o revestimento para finalização do produto.

Figura 11: Rejeito por estrutura completa antes da implantação da Logística Reversa



Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 11 mostra o total de rejeito, o quanto de peças metálicas completas foi rejeitado durante o período do estudo, um total de 1.491 unidades completas (estrutura metálica).

Figura 12: Comparação da Perda de produção



Fonte: Dados da Pesquisa

Na Figura 12 percebe-se a comparação dos itens produzidos com as peças rejeitadas no período pesquisado. O mês de abril de 2014 foi o mês de menor produção com 879 unidades e perdeu 102 unidades, com a comparação observa-se que houve uma perda de 11,64% dos itens produzidos.

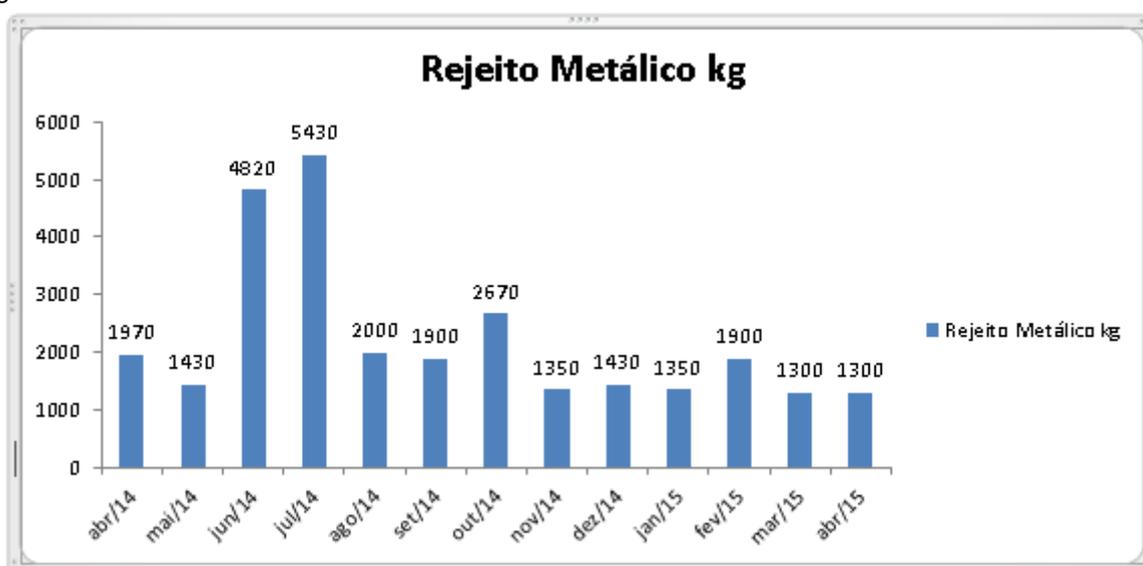
Já no mês de Março de 2015, foi o mês de maior produção com 4.126 unidades e perdeu 67 unidades, com a comparação observa-se que houve uma perda de 1,62%. Na comparação percebe-se, que houve melhora na qualidade dos componentes, que não foi suficiente para reduzir os custos com matéria-prima.

O segundo passo na estratégia foi identificar, por meio de embalagem com cores diferenciadas (cor verde, para componentes reaproveitados; e, cor vermelha, para componente que não atendem à qualidade requerida) os componentes.

No terceiro passo, a metodologia utilizada nas estratégias com a venda para terceiros, dos componentes rejeitados (embalagem vermelha), pois estes não estão de acordo para reuso e não poderão ser retornados para o ciclo produtivo e também ser usado no processo da Logística Reversa interna, pois os itens estão reprovados não podendo ser reutilizados.

Portanto, a partir do segundo passo da estratégia, obtiveram-se os dados dos rejeitos com não conformidade (embalagem vermelha) encaminhados (vendas) aos terceiros. Tais dados foram tabulados e podem ser visualizados nos gráficos das Figuras 11 e 13.

Figura 13: Resíduos metálicos



Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 13 mostra o total de rejeito metálico por período o quanto à empresa perdeu em kg. Existe uma sazonalidade nestes volumes de rejeitos que se referem há meses com maior ou menor dado, conforme foi mostrado na Figura 13. São provenientes dos Relatórios de rejeitos (*scrap*), de peças inspecionadas e de retirada de resíduos, que formam o volume dos rejeitos dos resíduos metálicos gerado pelo processo de produção.

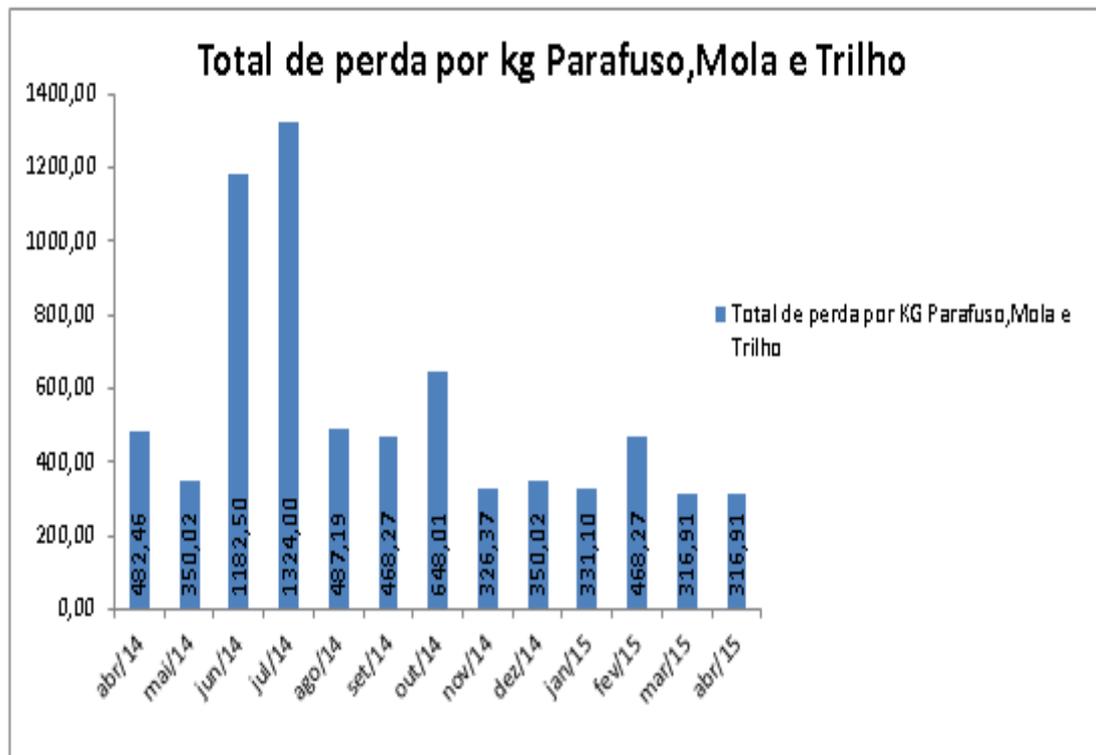
No período entre Junho e Julho de 2014, no qual houve uma maior geração de resíduos metálicos, foram detectados ruídos nos competentes completos, e assim, impactando diretamente na perda de componentes e no aumento de resíduos metálicos.

Verifica-se, na representação gráfica, que a tendência de resíduo metálico rejeitado girou na ordem de 28.850 kg por ano. Considerando a análise documental realizada nos relatórios financeiros da empresa, observou-se que o setor responsável pela venda estava tendo uma valorização na venda dos resíduos destinados para reciclagem (venda) em torno US\$ 2,458.00, porém ao comparar com o valor US\$ 2,458.00 recebido da reciclagem de terceiros e com a reutilização dos 3 (três) componente da pesquisa percebe-se uma valorização baixa.

Com o reuso dos componentes a possibilidade da recuperação de capital na ordem de US\$ 34,835.20 por ano com a reutilização no processo produtivo dos 3 (três) componentes indicados para estudo de Logística Reversa interna, que são parafuso, mola e trilho (Doravante nomeados como Componentes PMT, para facilitar a leitura deste relato de pesquisa). Para o Ministério de Minas e Energia (2015), uma tonelada de aço produzido pelo meio de sucata metálica pode gerar uma economia de 1.140 quilos de minério de ferro, 18 quilos de cal, 154 quilos de carvão e 74% Mwh de energia para um processo de fusão primária. Baseando-se no levantamento anterior, e tendo como base o mesmo período, o relatório apresenta a identificação dos volumes de rejeitos dos Componentes PMT, selecionados para este estudo, bem como a apresentação de uma perspectiva de retorno de capital com a apropriada destinação, reuso ou venda destes resíduos.

A Figura 14 apresenta os dados, em peso (kg), dos Componentes PMT reaproveitados (embalagem na cor verde), cuja importância é essencial para verificar a quantidade de rejeito em um ano de produção dos seus componentes metálicos.

Figura 14: Perda em Peso (kg) dos Componentes PMT (parafuso, mola e trilho)

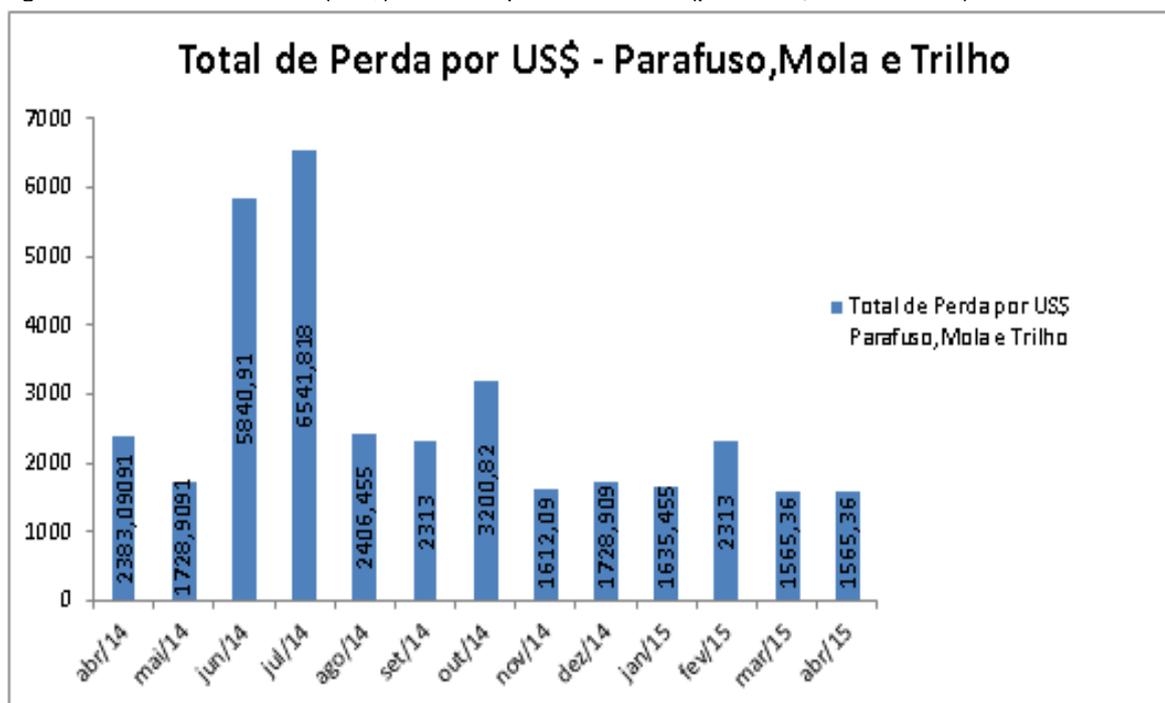


Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 14 representa o peso em quilograma (kg), o total mensal de perda dos componentes PMT, gerada pelo processo de produção. Nessa figura, pode-se identificar um aspecto importante ambiental no que diz respeito ao peso, em quilogramas, de componentes de aço que deixarão de impactar o meio ambiente, com o descarte de resíduos sólidos.

Percebe-se que a geração de resíduos metálicos é da ordem de 7.052,00kg por ano dos 3 (três) componentes, num total de 8.946 peças em reuso dos componentes PMT, confrontando estes dados com o resíduo metálico gerado anualmente pela autopeça, nota-se que com reaproveitamento dos resíduos para reuso, deixando de ser descartado no meio ambiente, observar-se que não será necessária à utilização de 7.980 kg de minério de ferro, 126 kg de cal, 1.078 kg de carvão e 74% Mwh de energia/por tonelada de minério fundido em um processo de fusão primária produção para produção de matérias-primas.

Figura 15: Perda em Dólar (US\$) dos Componentes PMT (parafuso, mola e trilho)



Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 15 apresenta os dados, em dólar (US\$), dos Componentes PMT reaproveitados, cuja importância é essencial para verificar a redução dos custos com perda em um ano de produção dos seus componentes metálicos.

Nessa figura, pode-se identificar o aspecto importante o primeiro, por meio dos valores expressos em dólares, com os quais se percebeu que a empresa deixou de perder, pois por meio do reaproveitamento dos componentes supracitados. Houve a possibilidade de recuperação do capital é da ordem de US\$ 34,835.20 por ano, com o reuso dos Componentes PMT.

4.3 Dados Coletados após a aplicação do Reaproveitamento

Com a utilização da peça retornável realizou-se estudo de tempo *in loco* para realizar o comparativo entre peças de 1ª produção (dentro da conformidade) e peças de 2ª produção (reuso) no sistema operacional da empresa como fator inicial da implantação da Logística Reversa interna. Para tanto, na metodologia para averiguação dos tempos de cada operação (custos), utilizou-se de cronômetro para peças de 1ª produção e peças de 2ª produção (reuso).

Segundo Penina (2006) o estudo de tempo é uma técnica que tem como objetivos principais medir a execução de trabalhos diretos e desenvolver métodos que promovam o aumento contínuo da produtividade, procurando sempre a forma econômica de produzir.

Conforme Bernardes (2004), um estudo de tempo, adequadamente conduzido, fornecerá o tempo necessário para uma pessoa qualificada e completamente treinada executar uma dada operação, desde que trabalhe com habilidade e esforços normais e que esteja habituada com as condições do ambiente de trabalho.

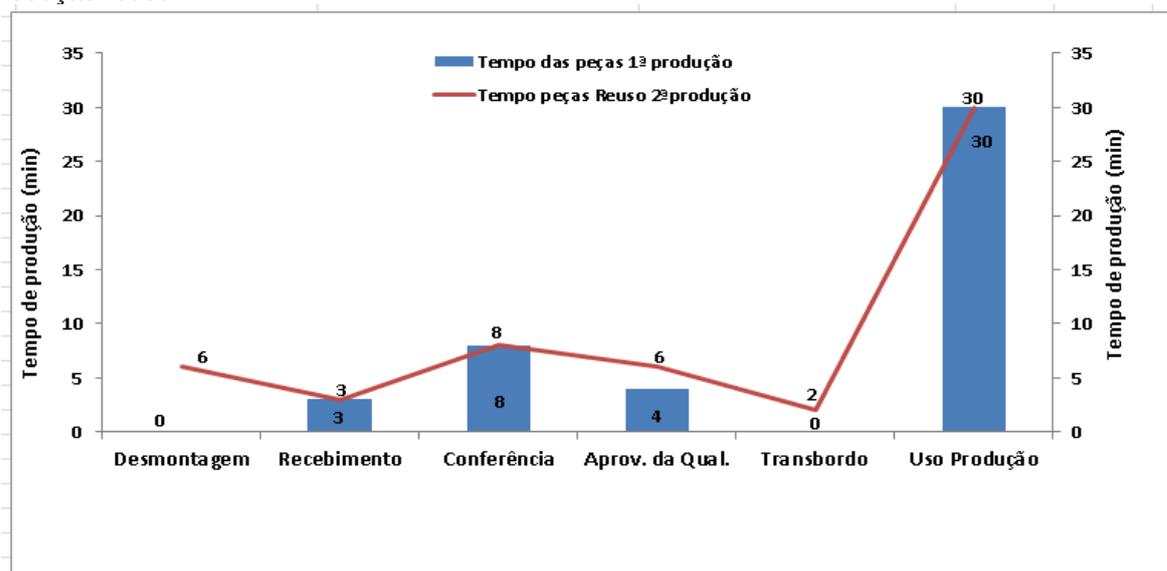
O estudo de tempos deve ser entendido como uma ferramenta especialmente útil para medir e estabelecer padrões de trabalho. Por esta característica, chegou a um nível de aceitação grande, atingindo extensa importância nas empresas.

Um dos objetivos do estudo de tempos é desenvolver métodos de trabalho mais produtivos e econômicos.

Observa-se que, nos procedimentos de recebimento do material até a chegada a linha de na 1ª produção, há uma demanda de 45 minutos. Porém, com os procedimentos de reuso, desde o recebimento do material até chegada a linha de produção, há uma demanda de 55 minutos, pois, irá acrescentar mais 6 minutos para fazer desmontagem, 2 minutos para o transbordo e mais 2 minutos para avaliação da qualidade, ou seja, 10 minutos a mais nas operações, caracterizando que a desmontagem, aprovação da qualidade e transbordo aumenta o tempo das operações, gerando custos adicionais.

Da mesma forma, pode-se verificar, por meio da Figura 12, a diferença que ocorre entre o tempo gasto por diferentes operadores na metodologia operacional das peças de 1ª e 2ª produção desde o recebimento até a linha de produção.

Figura 16: Tempo gasto pelos operadores na metodologia operacional das peças de 1ª produção e 2ª produção reuso



Fonte: Dados da Pesquisa

Portanto, para essa reintegração se concretizar, são necessárias mais três etapas: etapa de seleção; etapa de elaboração; e etapa de reintegração do componente ao ciclo produtivo, o que acarreta na necessidade de mais mão de obra, a empresa deverá levantar e analisar os seus custos, para verificar se será viável contratar colaboradores terceirizados ou colocar seus próprios colaboradores para fazer umas atividades extras. A inspeção foi feita no local de armazenagem dos rejeitos, estudando e analisando o tempo de desmontagem do conjunto rejeitado e do reaproveitamento dos componentes com qualidade para reuso. Portanto essas etapas passam a serem barreiras para realização da Logística Reversa, uma vez que os instrumentos selecionados foram observados e comparados a partir de um exemplo de análise previamente definido.

Esses dados obtidos vão ao encontro com o pensamento de Faria (2011, p.36), pois, para ele, “a terceirização ou não desses serviços passam, necessariamente pela comparação dos gastos e tempos decorrentes e pela decisão estratégica da empresa de reduzir os custos de capital investido”.

A empresa deve procurar identificar seus custos e performances em cada atividade causadora de valor, procurando constantemente melhorias e minimizar custos. Portanto, o ideal será a empresa desenvolver um gerenciamento estratégico para buscar melhor resultado através do segmento da logística reversa, gerando conscientização por parte da empresa na importância que deve ser dada aos assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável ambiental e econômico.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Segundo Leite (2003), a escolha das empresas para a implantação e uso da Logística Reversa tem distintos motivos, entre eles a recuperação de valor econômico. Este é um momento adequado para a implantação de um novo modelo estratégico com foco na Logística Reversa para o crescimento da competitividade.

Os dados analisados da empresa em foco referem-se ao período de 2014 a 2015, cuja avaliação dos resíduos metálicos gerados pelo processo produtivo se encontra expresso na Tabela 1.

Tabela 1: Resíduos Metálicos e estrutura completa antes da implantação da Logística Reversa

PERÍODO	RESÍDUOS	METÁLICOS	ESTRUTURA	COMPLETA
MÊS	PESO (kg)	VALORES (US\$)	PESO (kg)	VALORES (US\$)
Abr. 2014	482,46	2383.09	1.970	167.89
Maio 2014	350,02	1728.90	1.430	121.79
Jun. 2014	1.182,50	5840.91	4.820	410.79
Jul. 2014	1.324,00	6541.81	5.430	462.78
Ago. 2014	487,19	2406.45	2.000	170.45
Set. 2014	468,27	2313.00	1.900	161.93
Out. 2014	648,01	3200.82	2.670	227.55
Nov. 2014	326,37	1612.09	1.350	115.05
DE. 2014	350,02	1728.90	1.430	121.87
Jan. 2015	331,10	1635.45	1.350	115.05
Fev. 2015	468,27	2313.00	1.900	161.93
Mar. 2015	316,91	1565.35	1.300	110.79
Abr. 2015	316,91	1565.36	1.300	110.79
TOTAL	7.052,00	34.835,20	28.850	2.458,75

Fonte: Dados da Pesquisa

Percebe-se que o resíduo metálico girou em torno de 28.850kg em um (1) ano e foi correspondente a 1.491 unidades de componentes metálicos completos produzidos.

Nos meses entre Junho e Julho de 2014, no qual ocorreu um maior número de rejeitos metálicos, e o motivo detectado foi ruído (peça com barulho) nos competentes, gerando aumento de resíduos metálicos.

Considerando a análise documental realizada nos relatórios financeiros da empresa, observou-se uma valorização detectada de resíduos destinados para

reciclagem em torno US\$ 2,458.75 havendo, portanto, possibilidade de recuperação de capital na ordem de US\$ 34,835.20 por ano, com a correta reutilização deste resíduo metálico.

Segundo Bresciani (2011), peças metálicas podem gerar um significativo índice de resíduos em função da necessidade de divisão do processo de produção. Desse modo, a preservação dos recursos naturais deve estar visivelmente revelada em cada projeto, processo ou produto. A destinação dos resíduos precisa ser feita com bons procedimentos e ser alvo de acompanhamento por todos na empresa.

A Logística Reversa, apresentada neste estudo, permitiu minimizar os custos nos componentes rejeitados, com uma visão estratégica para a sustentabilidade ambiental e com vantagens econômicas na aplicação de um fluxo apropriado para a recuperação e para o reuso dos resíduos metálicos.

5.1 Análise Econômica do Reuso dos Componentes PMT

Segundo May (2010), o elemento a ponderar é a adoção crescente de instrumento econômico, lado a lado com modelos de emissões e outros, no sentido de induzir os agentes econômicos ao uso mais moderado dos recursos naturais.

Essa utilização de instrumentos econômicos procede diretamente de determinações da economia ambiental e dos recursos naturais e, dentro de um padrão analítico de custo-efetividade, integra-se corretamente ao uso dos padrões de qualidade do produto.

Pela análise econômica, feita na empresa estudada, observou-se que a possibilidade de minimizar a perda do capital utilizando a Logística Reversa é da ordem de US\$ 34,835.20 anualmente, o que pode ser observado por meio da equação (1)

$$G^* = C_t - R_s \text{ (equação 1), onde:}$$

G^* = Ganho no conjunto dos três componentes com a logística reversa.

C_t = Custo Total [Custo de Compra (C_c) + Custo da Logística Reversa (C_{LR})]

R_s = Receita por conjunto dos três componentes vendida a terceiras como sucata

Dessa forma sabendo que o custo da compra do conjunto dos três componentes é de ordem de US\$ 11,68 e o custo da Logística Reversa por conjunto é de US\$ 0,97 tem-se como custo total:

$$C_t = (C_c + C_{LR}) \Rightarrow C_t = (\text{US\$}11,68 + \text{US\$}0,97)$$

$$C_t = \text{US\$}12,65 \text{ por conjunto.}$$

Entretanto, se a Receita for oriunda da venda a terceiros como sucata o retorno para a empresa é de US\$ 3,89 por conjunto. Portanto, o ganho que a Logística Reversa (G^*) obtém é de:

$$G^* = \text{US\$}12,65 - \text{US\$}3,89 \Rightarrow G^* = \text{US\$}8,76 \text{ por conjunto.}$$

Observou-se também que este resíduo pode fornecer uma economia na utilização dos recursos naturais nas futuras produções de matérias-primas em 7.980kg de minério de ferro, 126 kg de cal, importante para a redução de temperatura de fusão do minério de ferro, 1.078kg de carvão e 74% Mwh de energia/por tonelada de minério fundido num processo de fusão primária. Tudo isso contribui para a redução no impacto gerado ao meio ambiente, devido ao descarte desses mesmos resíduos, se houvesse. Com a aplicação de um fluxo adequado do descarte, para a recuperação e a reciclagem dos produtos rejeitados, permite-se que a empresa tenha um maior resultando em buscas de vantagens econômicas.

Segundo os dados divulgados pelo Ministério de Minas e Energia – MME, de 2015, o mercado brasileiro de sucata metálica é muito forte devido às necessidades específicas das indústrias siderúrgicas. Além disso, a sucata metálica reciclada representa 28,2% de todo aço produzido no Brasil, e a coleta seletiva deste material estimula a geração de empregos no setor.

Levando-se em consideração que, na implementação da gestão de Logística Reversa dos Componentes PMT, a empresa teria gasto extra de mão-de-obra para realização dos trabalhos, com o salário em média de US\$ 333.50, considerando 12 (doze) meses e multiplicando por 2 (dois) para considerar os encargos trabalhistas), o que implica em custo anual de US\$ 8,671.35, ainda assim, dessa forma, verifica-se que a empresa conseguirá minimizar o montante de US\$26,164.10, mostrando,

portanto, a viabilidade econômica na implantação da Logística Reversa para o reuso dos Componente PMT.

Porém, a empresa está buscando treinamento adequado para seus colaboradores para produção de componente com 100% de qualidade assegurada e, também eliminar o retrabalho, pois ao gerenciar as atividades de componente não conforme e retrabalho, a empresa origina custo para manter funcionário extra nesta operação.

Segundo Possas (1996), a atividade econômica é voltada para o lucro, que se dilui na ausência de inovações criadoras de vantagens competitivas.

No entanto, para que as empresas desenvolvam seu potencial, são decisivos as condições específicas da indústria considerada e o ambiente econômico em sentido amplo. Assim, competitividade não se constrói indo contra as empresas e tentando derrubar suas estruturas, mas explorando ao máximo seu potencial inovativo para benefício competitivo e de metas econômicas relevantes.

5.2 Análise da sustentabilidade ambiental com o reuso dos Componentes PMT

Conforme May (2010), a política ambiental é o conjunto de metas e instrumentos que apontam para a redução dos impactos negativos da ação antrópica – aquelas resultantes da ação humana – sobre o meio ambiente.

A política ambiental é necessária para levar, ou forçar, os agentes econômicos a adotarem costumes e métodos menos agressivos para o Meio Ambiente, ou seja, para que possam reduzir a quantidade de poluentes lançados no Meio Ambiente. Com a implementação da Logística Reversa nos Componentes PMT, evita-se a geração de resíduos metálicos da ordem de 7.052kg por ano, além de evitar gastos necessários de energias, como o carvão, entre outros. Portanto, a utilização da ferramenta Logística Reversa tem sua função de minimizar o prejuízo ocorrido na empresa e preserva dos recursos naturais, contribuindo dessa forma para a preservação destes recursos e do Meio Ambiente, o que necessita estar explícita em cada produtividade. Cabe à empresa documentar a destinação dos resíduos de forma clara, o que deverá ser feita por todos na indústria. Para tal, é necessária, e adequada, a apresentação da justiça social aos seus colaboradores e à coletividade em que está inserido, sempre respeitando as Leis Governamentais e o bem maior, o Meio Ambiente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática da Logística Reversa tornou-se muito importante, principalmente no movimento a favor da reciclagem e da correta destinação dos resíduos sólidos nas indústrias. Apesar da sua importância e da evolução já sofrida pela Logística Reversa, esta atividade ainda se encontra em processo de estruturação, sendo ainda uma área com muito a se explorar, o que o torna em assunto potencial para diversos estudos acadêmicos.

Conforme os autores pesquisados, é importante correlacionar a Logística Reversa com o reuso dos materiais em uma cadeia produtiva, o que aceitará a implantação de uma prática de sustentabilidade econômica e ambiental, cuidando, desse modo, dos recursos naturais.

A empresa precisa ter conhecimento e responsabilidade para medir o grau de seu impacto real, para não prejudicar o Meio Ambiente por meio do tipo de gestão que ela faz de seus rejeitos e resíduos, pela forma como ela administra a preservação dos recursos naturais e pelo modo como se compromete com a Legislação Governamental. Ou seja, a implantação da Logística Reversa, como ferramenta de sustentabilidade econômica, tem um melhor alinhamento entre empresa, sociedade e setor público. A reciclagem, a reutilização e o tratamento dos rejeitos e resíduos admitem uma maior racionalização de uso dos recursos naturais nos procedimentos de produção e a segurança do descarte em locais adequados que não venham a degradar o meio ambiente.

Consequentemente, as empresas devem compreender a parceria entre a Logística Reversa e a sustentabilidade econômica como tática a ser adicionada à lucratividade, bem como para se colocar taticamente neste mundo tão marcado pela mudança de paradigmas para um planeta mais sustentável.

Fato é que, se estas ações forem organizadas, benefícios podem ser observados, com melhoria expressiva nos modelos de vida da sociedade. Portanto, Gestões de negócio sem pensamento ambiental e econômico geraram perda de oportunidade em mercados em acelerado crescimento.

Os aspectos legais, estruturais e produtivos para que a Logística Reversa seja uma ferramenta de sustentabilidade econômica foram identificados nas perdas de US\$ 34.835,20 e de 28.850 kg dos Componentes PMT (Parafuso, Mola e Trilho) e da correta destinação dos resíduos e rejeitos. Uma comparação foi realizada entre

os custos anual de US\$ 8.671,35 na contratação de mão-de-obra terceirizada para a implantação da Logística Reversa e para a correta destinação dos resíduos e dos rejeitos mais impactantes gerados por estas autopeças. Pode-se verificar, a diferença entre o tempo consumido por diferentes colaboradores na metodologia operacional da 1ª produção e da 2ª produção (reuso). Resultado final, na comparação houve 10 minutos a mais nas operações. Além disso, verifica-se que a empresa conseguirá minimizar o montante de US\$26,164.10, buscando, a viabilidade econômica na implantação da Logística Reversa para o reuso dos Componente PMT.

Conforme o Decreto 7.404 de 23/12/2010 regulamenta a Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, que institui a política Nacional de Resíduos Sólidos, cria comitê Interministerial da Política Nacional e o comitê orientador para implantação dos sistemas de Logística Reversa, conclui-se que, com o uso da Logística Reversa, poderão buscar por meio da reutilização de componentes rejeitados, alguns instrumentos e métodos para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, bem como os instrumentos econômicos e ambientais aplicáveis.

Identificaram-se, também, dois aspectos importantes: o primeiro, por meio dos valores expressos em moeda corrente, com os quais se pode verificar o potencial de redução econômica por meio do reaproveitamento dos componentes supracitados por meio da equação 1 ($G^* = Ct - Rs$), onde percebeu-se que a receita oriunda da venda á terceiros com sucata o retorno financeiro para a empresa é de US\$ 3,89 por conjunto, entretanto com a Logística Reversa o ganho é de US\$8,76, considerando a valorização identificada na análise do estudo à correta destinação deste resíduo tem o potencial econômico para a empresa. O segundo, o aspecto ambiental no que diz respeito ao peso, em quilogramas, de componentes metálicos que deixarão de impactar o meio ambiente, quando descartados como resíduos sólidos agressor do ecossistema. A mudança de cultura da empresa quanto ao aspecto da sustentabilidade ambiental que passa a reutilizar os seus rejeitos gerados em sua produção de peças metálicas. Passa a ter também um extenso processo de amadurecimento de conceitos e princípios da preservação e prevenção, do poluidor-pagador, do meio ambiente, partilhada no ciclo de vida do produto.

É igualmente compreendido no movimento na cadeia de suprimentos o progresso na qualidade das relações entre o meio ambiente e os fornecedores como fator decisivo para a sustentabilidade ambiental. Esses fatores veem se tornando um

processo sustentável, e indispensável à existência do comprometimento e de uma parceria entre as indústrias, o poder público e a sociedade. Portanto, as informações avaliadas e confrontadas neste estudo poderão servir como referência para mover as indústrias deste segmento de mercado para correta aplicação da Logística Reversa interna neste tipo de resíduo metálico, produzido, por vezes, por empresas semelhantes.

Para contribuir com o desenvolvimento dos conceitos da Logística Reversa nas empresas, o estudo deixou indagações para futuras pesquisas.

Deste modo algumas recomendações são apresentadas:

- Pós-consumo: vida útil encerrada podendo ou não ser retornado ao ciclo produtivo, pode ser reaproveitado na fabricação de um mesmo produto ou distinto, fluem por canais de reuso, desmanche e reciclagem até a destinação final.
- Pós-vendas: sem uso ou pouco uso, devoluções por qualidade, defeitos de fabricação ou funcionamento, avarias no produto ou embalagem, submete-se a consertos ou reformas para retornar ao mercado sob forma de liquidação, pontas de estoque.
- Prática dos conceitos de Logística Verde.
- Outro estudo de relevância seria conhecer melhor as barreiras que impedem a execução da Logística Reversa nas empresas.

Por fim, é possível afirmar que o estudo sobre a Logística Reversa uma ferramenta estratégica de sustentabilidade econômica na empresa de autopeças foi bastante enriquecedor, por ter produzido uma documentação que pode ser empregada tanto para pesquisas futuras sobre o tema como também para aumento de novas soluções para uma estratégia de crescimento econômico e ambiental das empresas.

REFERÊNCIAS

ALCOFORADO, I. G. **Logística verde do setor de defensivos agrícolas**: um approach neo-institucionalista. In: Anais do VIII Encontro Nacional sobre Gestão empresarial e Meio Ambiente. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MOVIMENTO E LOGÍSTICA – **ABML**. Disponível em: <http://www.abml.org.br/hist_viv.htm>. Acesso em: 20 jun. 2015.

ADVFN – **Indicadores do Produto Interno Bruto – PIB Brasil**. Disponível em: <<http://br.advfn.com/indicadores/pib/brasil>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

AMBIENTE BRASIL- **Estatística de reciclagem de resíduos**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/estatisticas_de_reciclagem/estatisticas_de_reciclagem_-_lixo.html>. Acesso em: 20 jun. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10004**: Classificação dos resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14040**: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida – Princípio e estrutura. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 19011**: Diretrizes para auditorias de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental. Rio de Janeiro, 2002.

BALLOU, R.H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.

_____. **Gerenciamento da cadeia de suprimento**: planejamento, organização e Logística Empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BELLEN, H.M.V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BERNARDES, S.F. **Introdução á Cronoanálise**, São Paulo: Atlas ,2004.

BRESCIANI, F.E. **Conforme Plástica dos Metais**. São Paulo: EPUSP, 2011.

BEZERRA, A. S. **Canal de distribuição reverso**: fatores de influência sobre as quantidades de baterias e aparelhos celulares reciclados na cidade de Campinas Grande – PB. Campina Grande: PRODEMA/UFPB/UEPB, 2009.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. **Logística empresarial**: processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2006.

CAPRA, F.A. **Teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; CRISTO, C.M.P.N. **Cadeia produtiva**: marco conceitual para apoiar a prospecção tecnológica. XXII Simpósio de Gestão e Inovação Tecnológica. Salvador, 2002.

CAXITO, F. **Uma Logística um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011.

CERVO, A.L. BERVIANI, P.A. **Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. Proposta da implementação dos instrumentos econômicos previstos na lei nº12305/2010 por meio de estímulos à cadeia de reciclagem e apoio aos setores produtivos obrigados à logística reversa. Brasília: CNI, 2014. Disponível em: <http://www.senaimt.com.br/site/arquivo/1635-estudo-esoneração_cadeia_logística_reversa.pdf>. Acesso em: 20 Jun 2015.

CRESWEL, J.W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAHER, C.E.; SILVA, E.P.L.S.; FONSECA A.P. **Logística reversa**: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. Disponível em: <<http://www.alfa.br/revista/artigos4.php>>. Acesso em: 21 jun. 2015.

DIAS, R. **Gestão Ambiental**: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Atlas 2008.

DONATO, V. **Logística verde**: uma abordagem sócio-ambiental. São Paulo: Ciência Moderna, 2008.

DORNIER, P.P.; ERNST, R.; FENDER M.; KOUVELIS, P. **Planos Logísticos e operações globais**. São Paulo: Atlas, 2000.

FARIA, A.C. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2011.

FERREIRA, H.B. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FELIZARDO, J. M.; et. al. **A inserção da logística reversa em habitats de empreendedorismo**: um estudo de caso no CEFET-PR. Anais do Enc. Nac. Estudantes Pós-Graduação em Administração – ANPAD (2003).

FELIZARDO, Jean Mari; HATAKEYAMA, Kazuo. **A logística reversa nas operações industriais no setor de material plástico**: um estudo de caso na cidade de Curitiba. In: XXIX Encontro da ANPAD (ENANPAD), set. 2005, Brasília. Anais.Brasília, 2005, p. 1-17

FONTANA, A.M. AGUIAR, E.M. **Logística, transporte e adequação ambiental**. Gestão logística do transporte de cargas. São Paulo: Atlas, 2001.

GIL, A.C. **Como Elaborar projetos de Pesquisa**. São Paulo, Atlas, 2002.

JOHNSON, D.L. Meanings of environment terms. **Journal of environment quality**, n.26, p.581-589, 1997.

KOURGANOFF, W. **A face oculta da universidade**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1990.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

KRONEMBERGER, D. **Desenvolvimento local sustentável**: uma abordagem prática. São Paulo: Editora SENAC, 2011.

LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística - COPPEAD-UFRJ-2002. Disponível em: <[http://www.celcoppead.eufrj.br](http://www.celcoppoad.eufrj.br)>. Acesso em: 21 jun. 2015.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamento de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

LASTRES H.M.M.; CASSIOLATO, J.E.; MACIEL, M.L. **Pequena empresa**: cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes, 2012.

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

LOVINS, A.B.; LOVINS, H.; HAWKEN, P. **Capitalismo natural** – criando a próxima revolução industrial. Califórnia: Sausalito Colorado Snowmass, 1955.

LUCA, C.A.B. Estudo da concentração da cadeia de serviço do município de Campos do Jordão – SP ,2014

MAY, P. **Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier , 2010.

MENEGUZZO, I.S. **Análise de degradação ambiental na área da bacia do Arroio Gertrudes, Ponta Grossa, PR**: uma contribuição ao planejamento ambiental. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciência do Solo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2006, 99 f.

MARCONI, M.A; LAKATOS. E.M. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

MICHEL, H.M. Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais. 2. Ed. São Paulo:Atlas,2009.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. **Estudos de 2009**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano_duodocenal_Estudos_consolidados/P57_RT83_Reciclagem_de_Metals_no_Paxs.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2015.

MORGAN, G. **Imagem das organizações**. São Paulo: Atlas, 2002.

MOURA, R.A. **Embalagem, Unitinização & Conteneirização**. São Paulo: IMAM, Série Manual de logística, vol 3, 1997.

NOVAES, A.G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2015.

OLIVEIRA, A.L. Comportamento Organizacional e Pesquisa Qualitativa: algumas reflexões metodológicas. In: CHAMAON, E.M.Q.O. (org) **Gestão e comportamento Humano nas Organizações**. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

OLIVEIRA, F.P.M.; GUIMARÃES, F.R. **Direito, Meio Ambiente e Cidadania**: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Madras, 2004.

PENINA, R.F. **Método de Tempo e Métodos como ferramenta de eliminação de desperdício**: um estudo de caso. São José dos Campos, 2006.

PINTO, A.L.T.; WINDT, M.C.V.S.; CÉSPEDES, L. **Constituição da República Federativa do Brasil**. São Paulo: Saraiva, 2003.

PIRES, J.M.A.; CARNIELLO, M.F.; SILVA, J.L.G. **Logística Reversa: um olhar estratégico para o desenvolvimento sustentável**. IN: XIII MOSTRA INICIAÇÃO CIENTIFICA, 2013. UNIVAP, São Paulo. ISBN: 978-85-7586097-7. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2013/anais/arquivos/0620_0269_01.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

PIRES, J.M.A.; VIEIRA, É.T.; SILVA, J.L.G. **Interesses e oportunidades econômicas da logística reversa para o desenvolvimento sustentável**. IN: XIV MOSTRA INTERNACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2013. UNITAU, São Paulo. ISSN 1981-8688. Disponível em: <http://web.unitau.br/cicted_II/trabalhos/MCE0598.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015

PIRES, J.M.A.; TADEUCCI, M.S.R.; SILVA, J.L.G.A. **Contribuição científica para a logística reversa: um estudo bibliométrico**. IN: XIII MOSTRA DE PRODUÇÃO CIENTIFICA 2013. UNISAL, São Paulo. ISSN: 2176-6770. Acesso em: 15 ago. 2015

PIRES, J.M.A.; ARAÚJO, E.A.S.; SILVA, J.L.G. **A contribuição científica nos últimos cinco anos no ENEGEP para o desenvolvimento sustentável: um Estudo bibliométrico**. IN: REVISTA CIENTIFICA DA FATEC, v.3, n.1, 2014. São Paulo. ISSN 2238-5819. Disponível em: <<http://www.fatecguaratingueta.edu.br/revista/index.php/RCO-TGH/article/view/69/44>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

PIRES, J.M.A.; QUINTAIROS, P.C.R.; J.L.G. A Importância do Pólo Industrial Automotivo para o Desenvolvimento e o Crescimento da Região do Médio Paraíba do Rio de Janeiro. IN: XVIII MOSTRA INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2014. UNIVAP, São Paulo.

PIRES, J.M.A. **Logística Reversa: uma ferramenta estratégica para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: 2015.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS. **Lei 12.305 de 02/08/10**. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/civil03/Ato2007/2010/2010/Lei/L12305.htm>>. Acesso em 27 jun. 2015.

PORTER, M.E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**/Michael E. Porter; tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga. -2.ed. Rio de Janeiro: Essevier, 2004.

POSSAS M.L. **Estratégias empresariais na indústria brasileira: discutindo mudanças**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1996.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. Going Backwards: **Reverse Logistics Trends and Practices**. University of Nevada, Reno – Center for Logistics Management, 1998.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

_____. Caminho para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

_____. **Estratégias de transição para o Século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel Fundap, 1993.

_____. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SANCHEZ, L.H. **Avaliação de impacto ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SEIFFER, M.E.B. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2007.

SEBRAE – CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS: **MEI – ME – EPP**. Disponível em <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

STOCK, J.R. Reverse logistics programs, Council of Logistic Management. Illinois: 1998.

SOTKEVICIENE, E.J. **Análise da logística aplicada à distribuição física de telefone celular**. 2002. 103f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e Secretariado, Universidade de Taubaté, São Paulo.

SILVA, J.L.G. Apontamento da disciplina estudos das cadeias produtivas e serviço do programa de mestrado acadêmico em planejamento e desenvolvimento regional. Taubaté, 2014.

SILVA, R.P.B.D; ANDREA, T.Q.G. **Logística Reversa e Logística Verde do conceito a prática**: camada cooperativa agrícola mista de Adamantina. Lins, 2009.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 2008.

TORQUATO, S.C. et al. **Nova visão ecológica:** perfeito entrosamento dos indivíduos e da sociedade nos processos cíclicos da natureza. IN: 25º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Recife - PE: 2009.

VEIGA, J.E. **Sustentabilidade:** a legitimação de um novo valor. São Paulo: Editora Senac, 2010.

VERGARA, S.C. Projeto e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2000.

YIN, R.K. **Estudo de caso. Planejamento e métodos.** Tradução Ana Thorell e Revisão técnica Claudio Damascena. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZERBONI, E.F.V.; SANTOS, S. V.; OLIVEIRA, E.A.A.Q. **Implementação da logística reversa na engenharia de embalagem do produto.** IN: MOSTRA INICIAÇÃO CIENTÍFICA, São José dos campos: UNIVAP, 2009. Disponível em: <<http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC-2009/anais/arquivos/RE-0732-0843>>. Acesso em : 20 ago. 2015.

ZERBONI, E.F.V.; CARNIELLO, M.F. **Mudança na embalagem do produto:** proposta de sustentabilidade ambiental. IN: XVIII MOSTRA INICIAÇÃO CIENTÍFICA, São Paulo: UNIVAP, 2014. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/docs/paineis_inic-2014_v1.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

ZERBONI, E.F.V.; TADEUCCI, M.S.R. **Influência da logística no atendimento ao cliente com qualidade.** MOSTRA DE PRODUÇÃO CIENTIFICA. Rio de Janeiro: UBM, 2014.

ZERBONI, E.F.V.; VIEIRA, É.T. **Mudança na embalagem:** proposta econômica na Logística Reversa. XIV MOSTRA INTERNACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO, Taubaté: UNITAU, 2014. Disponível em: <http://web.unitau.br/cicted_II/trabalhos/MCH0388.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.