

## **A LOGÍSTICA REVERSA COMO IMPULSIONADORA PARA REDUÇÃO DA DESCARTABILIDADE DE MATERIAIS**

**ANDRESSA VENTURA** - andressa.facol@yahoo.com.br  
FACULDADE ORÍGENES LESSA - FACOL

**SILVIA CRISTINA PENAZZI** - silvia\_scp\_lp@hotmail.com  
FACULDADE ORÍGENES LESSA - FACOL

**MARCOS DANIEL GOMES DE CASTRO** - marcosdg\_12@hotmail.com  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP - BAURU-FEB

**FERNANDA SEROTINI GORDONO** - fernandagordono@hotmail.com  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP

**Resumo:** *O ARTIGO PROPÕE A REFLEXÃO SOBRE A DESCARTIBILIDADE DOS MATERIAIS EM SEU FIM DE VIDA ÚTIL, SUBSIDIANDO INFORMAÇÕES AO SETOR EMPRESARIAL E ACADÊMICO NA RELEVÂNCIA DA APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA, UMA VEZ QUE, DIMINUIR O IMPACTO AMBIENTAL É RESULTADO DE EXIGÊNCIAS IMPOSTAS PELA SOCIEDADE ATRAVÉS DOS CONSUMIDORES E DE REQUISITOS LEGAIS GOVERNAMENTAIS. A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL TORNOU-SE MAIS DURA NA ÚLTIMA DÉCADA, EXIGINDO DAS EMPRESAS UM COMPORTAMENTO AMBIENTAL MAIS ATIVO, RESPONSABILIZANDO-AS PELA COMPLETA GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS SEUS PRODUTOS, DIMINUINDO ASSIM OS IMPACTOS AMBIENTAIS NÃO APENAS DOS PROCESSOS, MAS TAMBÉM DAQUELES CAUSADOS PELAS ATIVIDADES DE DESCARTE. O ESTUDO OCORREU BASEADO NAS INVESTIGAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS E DESCRITIVAS DE TRABALHOS REALIZADOS RELACIONADO GERENCIAMENTO DOS MATERIAIS (GARRAFAS PETS, PNEUS E ÓLEO VEGETAL). AS INFORMAÇÕES LEVANTADAS POSSIBILITARAM ANÁLISES E DISCUSSÕES, ALÉM DE SUGESTÕES PARA MELHORIAS NA APLICAÇÃO DO CONCEITO. COMO RESULTADO DESTES TRABALHOS, IDENTIFICOU-SE A AMPLIAÇÃO DOS CONCEITOS NOS SETORES EMPRESARIAIS E ACADÊMICOS, ALÉM DO COMPARTILHAMENTO DOS ATORES ENVOLVIDOS NA CADEIA REVERSA DOS MATERIAIS, PROPORCIONANDO MAIOR DESEMPENHO NA DIMINUIÇÃO DO DESCARTE DE MATERIAIS E REDUZINDO OS IMPACTOS AMBIENTAIS.*

**Palavras-chaves:** *LOGÍSTICA REVERSA, DESCARTABILIDADE, CICLO DE VIDA DO PRODUTO; LEGISLAÇÃO AMBIENTAL*

**Área:** 9 - GESTÃO AMBIENTAL

**Sub-Área:** 9.4 - GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E PREVENÇÃO DE POLUIÇÃO

# THE REVERSE LOGISTICS AS A DRIVING FORCE TO REDUCE THE DISPOSABILITY OF MATERIALS

**Abstract:** *THE ARTICLE PROPOSES A REFLECTION ON THE DESCARTIBILIDADE MATERIALS IN ITS END OF LIFE, SUPPORTING INFORMATION TO THE BUSINESS SECTOR AND ACADEMIC RELEVANCE OF THE APPLICATION OF REVERSE LOGISTICS, SINCE REDUCING THE ENVIRONMENTAL IMPACT ISS THE RESULT OF REQUIREMENTS IMPOSED BY SOCIETY ON CONSUMER GOVERNMENTAL AND LEGAL REQUIREMENTS. ENVIRONMENTAL LEGISLATION HAS BECOME HARDER IN THE LAST DECADE, COMPANIES REQUIRING A MORE ACTIVE ENVIRONMENTAL BEHAVIOR, BLAMING THEM FOR THE FULL LIFE CYCLE MANAGEMENT OF THEIR PRODUCTS, THUS REDUCING THE ENVIRONMENTAL IMPACTS NOT ONLY PROCESSES, BUT ALSO THOSE CAUSED BY DISPOSAL ACTIVITIES. THE STUDY WAS BASED ON INVESTIGATIONS AND DESCRIPTIVE BIBLIOGRAPHY OF WORK DONE RELATED MANAGEMENT MATERIALS (PLASTIC BOTTLES, TIRES AND VEGETABLE OIL). THE INFORMATION GATHERED ALLOWED ANALYSIS AND DISCUSSION, AND SUGGESTIONS FOR IMPROVEMENT IN IMPLEMENTING THE CONCEPT. AS A RESULT OF THIS WORK, WE IDENTIFIED THE EXPANSION OF THE CONCEPTS IN BUSINESS AND ACADEMIC SECTORS, BESIDES SHARING THE ACTORS INVOLVED IN THE REVERSE CHAIN OF MATERIALS, PROVIDING BETTER PERFORMANCE IN REDUCING THE DISPOSAL OF MATERIALS AND REDUCING ENVIRONMENTAL IMPACTS.*

**Keyword:** *REVERSE LOGISTICS, DISPOSABILITY, PRODUCT LIFECYCLE, ENVIRONMENTAL LEGISLATION*

## 1. Introdução

A contínua busca por menores impactos ambientais são resultantes de exigências impostas pela sociedade através dos consumidores e de requisitos legais governamentais.

A legislação ambiental tornou-se mais dura na última década, exigindo das empresas um comportamento ambiental mais ativo, responsabilizando-as pela completa gestão do ciclo de vida dos seus produtos, diminuindo assim os impactos ambientais não apenas dos processos, mas também daqueles causados pelas atividades de descarte, fazendo com que aumente a porcentagem da utilização de materiais e embalagens reciclados. É crescente entre os consumidores a consciência para a reciclagem e por processos de manufatura mais limpos, espera-se que para cada produto novo adquirido um produto antigo deva ser reciclado (KRIKKE, 2001).

Muitas empresas criam projetos de envolvimento da comunidade em geral na redução e reciclagem dos resíduos, num compromisso com as futuras gerações, garantindo a sustentabilidade, pois, os recursos naturais não foram herdados por nós, de nossos antepassados, mas emprestados de nossos descendentes.

Os países que norteiam seu modelo de desenvolvimento para o enfoque unicamente econômico buscam de forma desenfreada, o crescimento e a intensificação de suas atividades econômicas. Como conseqüências, contribuem para o acelerado processo de urbanização e para transformações contínuas da natureza. Além disso, causam enormes desequilíbrios, pois, se de um lado produziram avanços tecnológicos, por outro, contribuíram para o aumento da miséria, da degradação ambiental e da poluição (CAVALCANTI, 1995).

No contexto internacional, segundo Mahmood e Victor (2001), existem muitas variáveis envolvidas no gerenciamento dos resíduos sólidos que dificultam a tomada de decisões para a implantação de políticas direcionadas aos resíduos sólidos.

Um dos problemas evidentes no Brasil diz respeito ao manejo de resíduos sólidos urbanos, principalmente quando se trata dos impactos ambientais e da preservação dos recursos naturais. Os impactos causados no meio ambiente pela produção desenfreada de resíduos sólidos têm levado o governo e a sociedade a promover estudos direcionados às alternativas que visam a minimizar a degradação da natureza e aumentar o bem estar da sociedade como um todo (CASTRO e OLIVEIRA, 2007).

A Associação Brasileira de Empresas de Tratamento, Recuperação e Disposição de Resíduos Especiais descreve que anualmente no Brasil são gerados cerca de 2,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos e desses, apenas 600 mil toneladas, ou seja, 22% recebem tratamento adequado. Dos rejeitos industriais tratados, 16% vão para aterros, 1% é incinerado e os 5% restantes são co-processados, ou seja, transformam-se, por meio de queima, em parte de matéria-prima para a fabricação de cimento (ABETRE, 2007).

Diante dessas informações, percebe-se que o volume crescente das vendas, do consumismo exagerado e da inovação tecnológica, torna os produtos descartáveis e obsoleto cada vez mais rápido. Isto gera preocupação, pois, para onde vão os materiais pós-consumo? Quais ações devem ser adotadas pelas organizações para viabilizar o processo de logística reversa, agregando valores econômicos, sociais e ambientais? Sendo assim, associado a este contexto ressalta-se ainda mais a importância da logística reversa.

No Brasil, após décadas de discussões, inúmeras comissões e trâmites diversos, no dia 7 de Julho de 2010 foi aprovado pelo Senado Federal, a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Com a implantação da Lei nº 12.305, de 2 de Agosto 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ficou estabelecido o compartilhamento de responsabilidades pelo ciclo de vida dos produtos entre o poder público, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. O objetivo do acordo é minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do excesso de resíduos descartados no meio ambiente.

Ainda segundo a lei, a logística reversa é vista como um 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 descartados no processo produtivo, dando uma destinação final ambientalmente adequada.

O processo de reciclagem é considerado um dos aspectos mais importantes na estruturação dos canais reversos, que devidamente estruturados e organizados, possibilitam que os bens duráveis ou descartáveis possam ser aproveitados ou remanufaturados, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria de modo a adequar o crescimento econômico às variáveis ambientais.

Sendo assim, o presente artigo propõe a reflexão sobre a descartibilidade, oportunidades e desafios para o setor acadêmico e empresarial. Em se tratando de oportunidades ressalta-se a importância de discussões deste tema, na minimização dos impactos ambientais gerados pela produção de bens e serviços.

Através da reflexão sobre a constituição dos materiais, identificando os aspectos geradores de resíduos, como é feito e para onde vai, possibilita definir as estratégias de gerenciamento na cadeia reversa, subsidiando visão sistêmica do processo, aprimorando as atividades de seleção, armazenagem, transportes e destino ambientalmente correto. O trabalho apresenta a caracterização dos fluxos reverso de três materiais pós – consumo (pneu, óleo vegetal, garrafas PET), identificando elementos esclarecedores sobre o conceito do gerenciamento reverso a partir da contextualização do ciclo de vida do produto, novas políticas governamentais e as principais características na concepção do produto à sua destinação final.

## **2. Gestão Ambiental Empresarial**

O mundo está atento para as transformações ambientais, como exemplos significativos, destacam-se o aumento da temperatura da Terra, a destruição da camada de ozônio, o esgotamento dos recursos naturais, entre outros. Esses problemas levam à busca de um desenvolvimento econômico sustentável.

Para Castellaneli e Mello (2006), a preocupação com a preservação ambiental assume hoje uma importância cada vez maior para as empresas. A questão ambiental tem tornado-se uma preocupação para empresários e administradores na busca de soluções ambientalmente adequadas para a cadeia de produção, distribuição, consumo e pós-consumo de bens e serviços.

Ambiente Brasil (2011) ressalta que, a gestão ambiental empresarial está voltada para organizações, ou seja, companhias, corporações, firmas, empresas ou instituições e pode ser definida como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente, dando ênfase à sustentabilidade.

Incorporar a gestão ambiental associa a imagem da empresa à preservação ambiental, melhora a imagem das suas marcas no mercado. Também reduz seus custos, reutilizando materiais e evitando desperdícios.

As empresas precisam reduzir ao máximo seus impactos ambientais negativos, porém, deve ser uma ação conjunta dos indivíduos com o poder público, sendo que os indivíduos precisam adotar postura de redução de consumo e o poder público deverá ser responsável pela regulamentação de práticas que preservem o meio ambiente.

Segundo Leite (2009), os consumidores se mostram cada vez mais sensíveis aos problemas ecológicos, dispostos a pagar mais por produtos concebidos e produzidos de maneira a atingir menos, negativamente, o meio ambiente.

Os consumidores tendem a dispensar produtos e serviços que agridem o meio ambiente e a demanda por produtos cultivados ou fabricados de forma ambientalmente compatível cresce mundialmente, em especial nos países industrializados. Estas ações propõem um enfoco amplo na busca do desenvolvimento sustentável, encadeado pelas discussões sobre sustentabilidade.

Em 1992, no Rio de Janeiro, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, reconheceu-se o conceito de desenvolvimento sustentável, conscientizando de que os danos ao meio ambiente eram, na maior parte, responsabilidade de países desenvolvidos. Ao mesmo tempo, foi reconhecida a necessidade de países em desenvolvimento, receberem apoio financeiro e tecnológico para seguirem na direção do desenvolvimento econômico sustentável.

Meyer (2000) enfoca que, para esta ótica, o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta pontos básicos que devem considerar, de maneira harmônica, o crescimento econômico, maior percepção com os resultados sociais decorrentes e equilíbrio ecológico na utilização dos recursos naturais.

Os dez passos necessários para a excelência ambiental segundo Elkington e Burke, *apud* Donaire (1999) são os seguintes:

- 1 - Desenvolver e publicar uma política ambiental.
- 2 - Estabelecer metas e continuar a avaliar os ganhos.
- 3 - Definir claramente as responsabilidades ambientais de cada uma das áreas e do pessoal administrativo (linha de assessoria).
- 4 - Divulgar interna e externamente a política, os objetivos e metas e as responsabilidades.
- 5 - Obter recursos adequados.
- 6 - Educar e treinar seu pessoal e informar os consumidores e a comunidade.
- 7 - Acompanhar a situação ambiental da empresa e fazer auditorias e relatórios.
- 8 - Acompanhar a evolução da discussão sobre a questão ambiental.
- 9 - Contribuir para os programas ambientais da comunidade e investir em pesquisa e desenvolvimento aplicados à área ambiental.
- 10 - Ajudar a conciliar os diferentes interesses existentes entre todos os envolvidos: empresa, consumidores, comunidade, acionistas etc.

Uma das formas de impulsionar o processo de gestão ambiental empresarial é a adoção da Certificação ISO 14.001:2004, norma ambiental que tem como NBR diretrizes estimular a melhoria contínua nos processos das empresas que afetam o meio ambiente.

### 3. Análise do Ciclo de Vida dos Produtos

A Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, em seu art. 3º, conceitua o ciclo de vida do produto como uma série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

O ciclo de vida material do produto é apresentado na figura 1 na sua forma ideal, com o fechamento do ciclo de materiais por meio do fluxo reverso com aplicação das estratégias de fim de vida que incluem a reciclagem, a remanufatura e o reuso, entre outras. Nessa representação, são evidenciadas as interações das entradas e saídas entre o meio ambiente e as fases do ciclo de vida do no produto (GUELERE FILHO *et al.*, 2008).

O fluxo principal é composto pelas fases de extração da matéria-prima, processamento por indústrias de base, manufatura, uso e descarte. Cada uma dessas fases consome insumos/recursos (como energia e matéria-prima) e gera resíduos, que devem ser devidamente tratados e dispostos, ou ainda reaproveitados no processo produtivo por meio das estratégias de fim de vida, minimizando assim o impacto ambiental tanto na disposição quanto no consumo de novos recursos. Os impactos ambientais são gerados ao longo de todo o ciclo de vida (figura 1) dos produtos, da extração da matéria prima e manufatura à disposição final (NIELSEN; WENZEL, 2001; BAUMANN; BOONS E BRAGD, 2002). A fase que apresenta o maior impacto ambiental ao longo do ciclo de vida depende do tipo de produto que está sendo analisado. Nessa visão de ciclo de vida, são vários os processos que estão envolvidos com os produtos, tais como: manufatura, gestão de configuração, gestão de fornecedores, vendas/marketing, atendimento ao cliente.

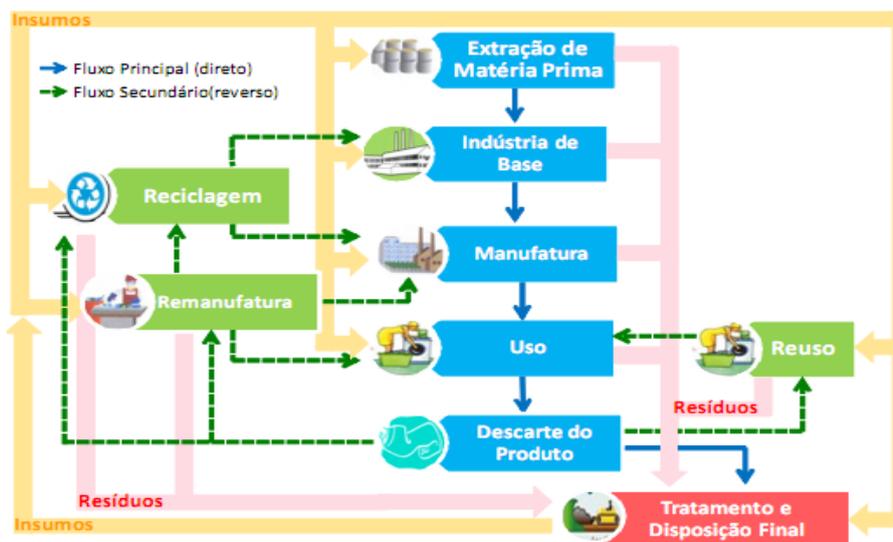


Fig. 1 - Visão de ciclo de vida da área ambiental, que mostra principalmente o ciclo de material, depois do lançamento de um produto. Fonte : Guelere Filho *et al.* (2008).

Para a gestão do ciclo de vida eficaz, é importante gerenciar de forma integrada todas as informações sobre esses produtos, tecnologia e serviços e os processos de negócio relacionados. As decisões tomadas durante a gestão do ciclo de vida do produto, notadamente

durante o processo de negócio de desenvolvimento de produtos, determinarão sobremaneira como será este ciclo.

Durante a atividade de compra do produto e comum não levar em consideração de onde ele veio e qual será sua destinação final, mais a análise do ciclo de vida leva em consideração todos esses fatores, incluindo seus impactos ambientais. É neste contexto que surge metodologias de análise de ciclo de vida, auxiliando neste processo.

A NBR 14040 estabelece a Análise de Ciclo de Vida (ACV) como uma técnica para determinar os aspectos ambientais e impactos potenciais associados a um produto: juntando um inventário de todas as entradas e saídas relevantes do sistema, avaliando os impactos ambientais potenciais associados a essas entradas e saídas, e interpretando os resultados das fases de inventário e impacto em relação com os objetivos de estudo.

De acordo com sua forma atual, o ACV constitui uma ferramenta de gestão ambiental. As normas ISO possuem várias normas associadas à condução do ACV:

- a) Norma ISO 14040: Apresenta os princípios gerais e a metodologia da ACV.
- b) Norma ISO 14041: Guia para determinar os objetivos e alcances de um estudo de ACV e para realizar a análise de inventário.
- c) Norma ISO 14042: Guia para a realização a fase de avaliação de impacto ambiental de um estudo de ACV.
- d) Norma ISO 14043: Guia para a avaliação dos resultados do estudo de ACV.
- e) Norma ISO 14048: Apresenta informações do formato dos dados que servem de base para a avaliação do ciclo de vida.
- f) Norma ISO 14049: Ilustra com exemplos como aplicar os guias ISO 14041 e ISO 14042

A ferramenta do ISO 14040 veio para ajudar e auxiliar na análise do ciclo de vida dos produtos. O processo clássico da ACV é composto por quatro etapas conforme figura 2: Interpretação, Definição de objetivo e escopo, Inventário e Análise de Impactos.

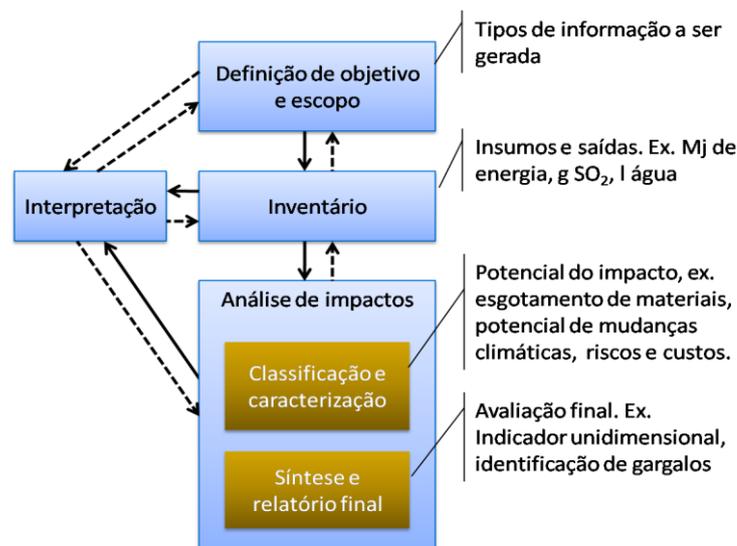


Fig. 2: Processo de Análise do Ciclo de Vida. Fonte: Winter consultoria (2011).

A figura 2 mostra as quatro fases do processo de Análise do Ciclo de Vida:

1. Definição do Objetivo e Escopo indica o processo de informações a serem utilizadas diante a razão principal para a condução do estudo, sua abrangência e limites, a unidade funcional, a metodologia e os procedimentos considerados necessários para a garantia da qualidade do estudo e que deverão ser adotados são definidos.
2. Análise de Inventário contempla o levantamento, a compilação e a quantificação das entradas e saídas de um determinado sistema em termos de energia, recursos naturais e emissões para água, terra e ar, considerando as categorias de impacto e as fronteiras definidas, com resultados ponderados pela unidade funcional.
3. A Avaliação de Impacto é o processo de entendimento e avaliação da intensidade e do significado das alterações potenciais sobre o meio ambiente associado ao consumo de recursos naturais e de energia e da emissão de substâncias, relativas ao ciclo de vida do produto. Estuda as avaliações de impacto referindo-se ao consumo de recursos naturais; consumo de energia; efeito estufa; acidificação; toxicidade humana; eutrofização; redução da camada de ozônio.
4. Interpretação onde os resultados da Análise de Inventário e da Avaliação de Impacto são relacionados ao objetivo e ao escopo do estudo para chegar às conclusões e recomendações aos tomadores de decisão.

Mediante à avaliação da ACV é possível estabelecer recursos favoráveis para manter o processo do canal reverso mediante à reciclagem, reuso e reaproveitamento do produto.

#### 4. Logística Reversa

Atualmente cresce extraordinariamente o lançamento de produtos para satisfação de diferentes segmentos de clientes. Por outro lado, reduz o tempo de vida mercadológico dos produtos, por diversas razões: obsolescência, produtos vencidos ou dentro da garantia, com validade vencida, com excesso de estoque, entre outros, voltam ao ciclo de negócios para recuperação de algum valor, seja econômico ou ambiental.

Esse canal reverso, do consumidor para o fabricante, na pós-venda e pós-consumo, dá-se o nome de Logística Reversa.

A logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros (LEITE, 2009, p.17).

Para Stock:

Logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura [...] (STOCK, 1998, *apud* LEITE, 2003, p.15).

A Logística Reversa tornou-se fundamental, não apenas para suprir as necessidades de clientes, mas também para manter um equilíbrio entre os produtos de consumo que por muitas vezes seriam descartáveis e fatalmente seriam devolvidos ao meio ambiente, prejudicando-o.

#### 4.1 Logística Reversa Pós-Venda e Pós-Consumo

Para Leite (2003), os canais reversos de distribuição podem ser divididos em: pós-venda e pós-consumo:

Logística reversa do pós-venda é a área de atuação que se ocupa do planejamento, operacionalização e controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, com ou sem uso, os quais por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta que se constituem de uma parte dos canais reversos pelos quais fluem esses produtos (LEITE, 2003, p. 206).

Conforme Leite (2003), existem três categorias de bens produzidos: os bens descartáveis, os bens semiduráveis e os bens duráveis classificados de acordo com a sua vida útil. Estas definições são fundamentais para um melhor entendimento das atividades dos canais de distribuição reversos.

a) Bens descartáveis: são bens que apresentam duração de vida útil média de algumas semanas, raramente superior a seis meses. São exemplos de bens descartáveis os produtos de embalagens, brinquedos, materiais para escritório, suprimentos para computadores, artigos cirúrgicos, pilhas de equipamentos eletrônicos, fraldas, jornais, revistas, etc.

b) Bens Duráveis: são os bens que apresentam duração de vida útil variando de alguns anos a algumas décadas. Exemplos: automóveis, eletrodomésticos, eletro-eletrônicos, as máquinas e os equipamentos industriais, edifícios, aviões, navios, etc.

c) Bens semiduráveis: são os bens que apresentam duração média de vida útil de alguns meses, raramente superior a dois anos. Sob o enfoque dos canais de distribuição reversos dos materiais, apresenta características ora de bens duráveis, ora de bens descartáveis. Exemplos: baterias de veículos, óleos lubrificantes, baterias de celulares, computadores e seus periféricos, revistas especializadas, etc.

Dadas as características de durabilidade dos materiais, possibilita definir a melhor estratégia de logística reversa dos bens em geral.

Portanto, a logística reversa, por meio de sistemas operacionais diferentes em cada categoria de fluxos reversos, objetiva tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios. Agrega valor econômico, ecológico, legal e de localização ao planejar as redes reversas e as respectivas informações e ao operacionalizar o fluxo desde a coleta dos bens de pós-consumo ou de pós-venda, por meio dos processamentos logísticos de consolidação, separação e seleção, até a reintegração ao ciclo (LEITE, 2003, p. 17).

Na Logística Reversa de pós-venda, o objetivo estratégico de retorno de pós-venda é agregar valor ao produto logístico devolvido pelo fluxo de retorno entre os diversos elos da cadeia de distribuição direta, conforme o objetivo ou motivo de retorno estabelecido. O objetivo econômico visa recapturar o valor financeiro do bem de pós-venda pela revenda no mercado primário, venda no mercado secundário, ganho econômico por meio do desmanche, remanufatura, reciclagem industrial ou disposição final, sendo a agilidade logística de revalorização essencial e o tempo, fator negativo na recuperação de valor. O objetivo da competitividade, por sua vez, possibilita a diferenciação frente a seus concorrentes quanto à qualidade do produto, funcionalidade do modelo, recursos adicionais, redução no excesso de mercadorias retornadas entre outros, que com o tempo passam a ser imperceptíveis ao cliente (LEITE, 2003).

Segundo Leite (2009), para falar em logística reversa de pós-consumo é preciso antes falar em ciclo de vida ou vida útil de um produto, uma vez que a vida útil de um bem é

entendida como o tempo decorrido desde a sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desembaraça dele. Desse modo, temos um bem de pós-consumo quando a vida útil do produto chega ao fim.

Após o término de sua vida útil os bens transformam-se em produtos de pós-consumo, e, podem ser enviados a destinos finais tradicionais, como a incineração ou os aterros sanitários, considerados meios seguros de “estocagem” e eliminação, ou retornar ao ciclo produtivo por meio de canais de “desmanche”, “reciclagem” ou “reuso” em uma extensão de sua vida útil. Alguns exemplos podem ser vistos em usinas de reciclagens, em coletas de materiais como o papelão, o plástico e outros materiais que têm condições de serem reciclados ou remanufaturados.

## 5. Pesquisa Descritiva Bibliográfica

O estudo buscou diversos conceitos e experiência de empresas e autores, em resposta aos questionamentos sobre o descarte dos materiais de pós-consumo e como estas organizações atuam em relação à descartabilidade. A base utilizada para coleta de dados foram artigos publicados em congressos, tais como: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) e livros relacionado ao assunto em questão. Para a isso, optou-se na realização de pesquisa descritiva e bibliográfica.

A pesquisa descritiva tem por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população (GIL, 1996). Neste trabalho, levantou-se as características e atitudes em relação à cadeia reversa, descrevendo fatos e situações.

A pesquisa bibliográfica é quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet (GIL, 1991). Buscou-se levantar informações em vários setores produtivos, em diversas fontes acadêmicas e empresariais.

Como escopo de pesquisa mostra-se a logística reversa de pós-consumo em setores produtivos e serviços, caracterizando alguns processos que suportará informações para proposta do objetivo deste trabalho.

O estudo aplicado trata da questão dos fatores adequados em prol da gestão ambiental utilizando os recursos da logística reversa, diante da realidade a respeito da transformação do planeta nas questões ambientais. Atualmente a palavra sustentabilidade é sem dúvida a palavra mais destacada neste aspecto e completa esta engrenagem para solução preventcionista.

Embora a problemática esteja englobada a nível mundial, o estudo tem ênfase em território nacional e local, visto que os métodos para solucionar os problemas abordados utilizam basicamente dos mesmos recursos da logística reversa e conceito sobre ciclo de vida do produto.

A abordagem do assunto é conceituada de forma descritiva tratando-se de pesquisas acerca das opiniões e atitudes dos pesquisadores para a questão ambiental. Em relação aos materiais recicláveis, o foco em destaque é a óleo vegetal, mais conhecido como óleo de cozinha, pneus e garrafas pets, dos quais são analisados os processos envolvendo os aspectos e impactos ambientais causados, quando descartados de forma incorreta, além de soluções inseridas no canal reverso que proporciona inúmeras vantagens e benefícios à sociedade.

## 6. Análises e Discussões

O quadro 1 mostra a síntese das principais características da logística reversa, impactos e aspectos ambientais e outras informações que possibilita a reflexão para conscientização do descarte dos materiais e o reaproveitamento na cadeia produtiva, reduzindo sua descartabilidade.

Quadro 1 – Características do Processo Reverso dos Materiais

ITENS	ÓLEO DE COZINHA	GARRAFA PET	PNEU
<b>LEGISLAÇÃO</b>	<p>Projeto de Lei Nº 2074/2007: Dispõe sobre a obrigação do comércio de manter estruturas destinadas à coleta de óleo de cozinha usado.</p> <p>Projeto de Lei Nº 2075/2007: Dispõe sobre a obrigação de informação nos rótulos sobre a possibilidade de reciclagem do produto e de manter estruturas adequadas para coleta do óleo dispensado.</p> <p>Projeto de Lei Nº 2076/2007: Dispõe sobre a obrigatoriedade de estabelecimentos geradores de óleo de cozinha dispensado de destinarem os resíduos gerados a processo de reciclagem.</p>	<p>Projeto de Lei 269/99 Proíbe o descarte de garrafas PET como lixo.</p> <p>LEI 12305/2010: Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos – Destinação correta às embalagens plásticas.</p>	<p>CONAMA - Resolução nº 258/99. Estabelece às empresas fabricantes de pneu a comprovação junto ao IBAMA à destinação final de forma adequada.</p> <p>LEI 18031/2009 Designa a destinação correta aos resíduos sólidos, sendo reutilizados, reaproveitados ou reciclados e dando uma disposição final compatível a saúde pública.</p> <p>CONAMA - Resolução nº 416/2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.</p> <p>LEI 12305/2010: Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos – Art. 33 - estruturar e implementar a logística reversa dos pneus.</p>
<b>CANAIS REVERSOS</b>	<p>Ciclo fechado com a fabricação de novos produtos.</p> <p>Logística de pós-consumo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Armazenagem pelo consumidor</li> <li>2. Coleta Seletiva</li> <li>3. Armazenagem por empresas especializadas</li> <li>4. Logística de venda destinada a empresas de reciclagem</li> <li>5. Matéria prima derivada do uso do produto. (sabão, sabonete, bicomustível)</li> </ol>	<p>Ciclo fechado com a fabricação de novos produtos.</p> <p>Logística de pós-consumo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coleta Seletiva</li> <li>2. Logística de venda à empresas especializadas na transformação em grãos ou flocos.</li> <li>3. Logística de Transporte</li> <li>4. Transformação em nova matéria prima (poliéster, cabides, mangueiras, fibras, cordas, roupas, garrafas).</li> </ol>	<p>Ciclo fechado com a fabricação de novos produtos.</p> <p>Logística de pós-consumo</p> <p>Transformação em novos produtos, como sola de sapato, combustível para indústria de cimento, pisos, tapetes para automóveis e asfalto.</p>
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminação dos rios exterminando peixes e algas;</li> <li>- Entupimento de ralos, esgotos;</li> <li>- Isolamento do solo ;impedindo a drenagem de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição do solo e de rios;</li> <li>- Entupimento de bueiros e esgotos causando enchentes e enxurradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição dos rios, poluição do ar, e acúmulo de água nos pneus que causa a dengue.</li> </ul>

	água da chuva, causando enchentes e erosões.		
<b>3 R</b>	<p>Reduzir os materiais através do consumo consciente</p> <p>Reutilizado principalmente em fábricas de sabão.</p> <p>Reciclagem fortalecida destinada ao Biodiesel.</p>	<p>Reduzir os materiais através do consumo consciente</p> <p>Reutilizado em artesanatos, utensílios, etc.</p> <p>Reciclagem na transformação de poliéster, usado por indústrias têxteis.</p>	<p>Reduzir os materiais através do consumo consciente</p> <p>Reutilizado na forma de novos pneus recauchutados ou fabricação de novos produtos.</p> <p>Reciclado nas indústrias de cimento e na fabricação de novos produtos.</p>
<b>DESAFIOS</b>	<p>Incentivo à população em geral com meios de comunicação que manifestem o procedimento correto para o descarte do material.</p> <p>Projetos que abrangem todo o território brasileiro.</p>	<p>Acabar com o material jogado como lixo.</p> <p>Conscientizar a população e empresas da importância da reciclagem do material.</p>	<p>Conscientizar a população sobre a importância da reciclagem e reuso dos pneus, orientando para um descarte correto.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<p>Lucro ao consumidor que guarda o material, visto que o mesmo pode ser trocado por outro novo.</p> <p>Para a indústria representa o baixo custo na transformação de matéria prima devido a não exploração do material na agricultura.</p> <p>Garantia de qualidade de vida aplicada à gestão ambiental.</p>	<p>Relação de custo-benefício favorável às indústrias têxteis.</p> <p>Garantia de qualidade de vida aplicada à gestão ambiental.</p>	<p>Garantia de qualidade de vida aplicada à gestão ambiental e imagem da empresa valorizada diante dos clientes devido à relação com a sustentabilidade.</p>

Fonte: Os autores, 2012

Observa-se no quadro 1, referente à legislação, nos três itens de pós-consumo foram promulgadas recentemente, sobretudo ressalta-se a importância da promoção da logística reversa, conscientização sobre o descarte indevido dos materiais. Na questão dos pneus há a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) reforçando tais ações.

Referente aos canais reversos, o três materiais possuem ciclo fechados, ou seja, possibilita seu reaproveitamento na cadeia produtiva e basicamente o processo de gestão se assemelham entre si nas atividades de controle para a logística reversa.

Os impactos ambientais gerados por estes materiais, pós-fim de vida útil, se descartado inadequadamente, na sua grande maioria consistem-se em: poluição dos rios, enchentes, erosões, doenças.

É possível a promoção do conceito de reduzir, reutilizar e reciclar (3Rs), no caso destes materiais, é fazer seu uso consciente utilizando-os adequadamente até o seu fim de vida útil e dando o destino ambientalmente correto. Para a reutilização e reciclagem existem fins, tais como: produção de biodiesel, utilização de matéria prima para as indústrias têxtil e outros conforme mostra o quadro 1.

Percebe-se que, os grandes desafios e oportunidades para a redução da descartabilidade, consistem em falta de informação das pessoas envolvidas neste processo, principalmente dos impactos e aspectos ambientais e na produção de novos materiais, intensificação para reutilização destes materiais e por último reciclá-los; além das oportunidades de geração de renda e aumento da qualidade ambiental, social e econômica da população. Para empresa a melhora efetiva na imagem corporativa em relação aos seus clientes, comunidades e colaboradores.

## 7. Considerações Finais

A frase “Toda ação tem uma reação” sempre foi usada pelo Homem por muitas gerações, às vezes sem entender seu real sentido. Referente à questão ambiental, esta frase tem um fundamento de extrema importância. Afinal, estamos vivendo numa época em que tudo que se faz no planeta terá algum efeito e deve ser tratado de forma responsável.

Houve um tempo em que os habitantes do planeta viviam numa proporção irrelevante ao seu tamanho, isto é, havia muita terra e poucos habitantes, ainda não existiam as adversidades que o progresso trouxe em relação aos produtos descartados na natureza, tudo em prol do conforto consumista do Homem moderno.

Diante desta realidade surgiu a necessidade de fazer uma reflexão e desenvolver um planejamento adequado para garantir o futuro do planeta. A conscientização de que se exploram demais os recursos naturais nunca esteve em evidência pelos governos, empresas e população em geral.

A palavra sustentabilidade tem um poder muito forte no que diz respeito a sua essência, ao seu fundamento, associando-se a gestão ambiental, reciclagem que enfatizam a qualidade de vida sem agredir o meio ambiente.

A atitude local e pensamento global é a postura necessária do ser humano. Ainda há muito a ser feito para conscientização sobre os acontecimentos atuais, tanto pela ação errada como no simples gesto de se jogar qualquer objeto que poderia ser reciclado no meio ambiente consciente das consequências graves por este ato, quanto a ação correta de disponibilizar o mesmo em local apropriado para ser reciclado.

O conhecimento de ferramentas de gestão ambientais envolvendo a logística reversa e análise do ciclo de vida do produto, fundamenta o alicerce para a sociedade se manter firme na jornada a caminho do futuro, seja numa comunidade pequena que tenha um planejamento de coleta seletiva ou numa grande empresa que separa em locais apropriados grandes quantidades de materiais descartáveis para serem reciclados, inovam seus processos para redução de impactos no projeto do produto e incentivem os seus colaboradores para o mesmo procedimento.

O governo influência fortemente para que este processo dê certo, elaborando as leis, normas e regras cabíveis para que todo o material que possa ser transformado, não seja descartado em solo, rios ou aterros, apoiando às instituições e divulgando informações sobre estes fatores.

A soma destas ações positivas ocorrerá uma reação favorável que garantirá o futuro do planeta, mesmo de forma discreta entre todos os que contribuem e valorizam esta causa. Desta forma todos estão participando do processo da logística reversa que é tão necessária e fundamental para manter o equilíbrio no ciclo de vida do produto e vida terrestre.

## 8. Referências

- ABETRE** – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento, Recuperação e Disposição de Resíduo Especiais. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./residuos/index.php3&conteudo=./residuos/lixo.html>>. Acesso em: 18 fev. 2012.
- AMBIENTE BRASIL. Jornal informativo diário.** Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br/>>. Acesso em: 14 jul. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO 14001.** Disponível em: <<http://www.totalqualidade.com.br>>. Acesso em: 03 ago. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO 14040** - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, 2006. Disponível em: <[www.ecowoodrio.com.br](http://www.ecowoodrio.com.br)>. Acesso em: 03 ago. 2012.
- BAUMANN, H.; BOONS, F.; BRAGD, A. Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives.** In: Journal of Cleaner Production 10 (2002) 409 – 425.
- BRASIL. LEI Nº 12.305. 2 DE AGOSTO DE 2010,** institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 07 jul. 2012.
- CASTELLANELI, C.; MELLO, C. I. de. Proposta de um selo de advertência informando ao consumidor sobre a destinação correta do óleo comestível no pós-uso.** XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/161.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/161.pdf)>. Acesso em: 02 ago. 2012.
- CASTRO, R.; OLIVEIRA, J. O. de. Estudo da Destinação e da Reciclagem de Pneus Inservíveis no Brasil.** XXVII ENEGEP – Foz de Iguaçu, PR, Brasil, 09 a 11 de outubro 2007. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007\\_tr650481\\_0291.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr650481_0291.pdf)> Acesso em: 10 abr. 2012.
- CAVALCANTI, C. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** São Paulo: Cortez, 1995.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, nº 362, de 23 de junho de 2005.** Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/conama01.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2012.
- DONAIRE, D. Gestão ambiental na empresa.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1991.
- \_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3ª. Ed. São Paulo, Atlas, 1996.
- GUELERE FILHO, A.; PIGOSSO, D.C.A., ROZENFELD, H. “A Proposal of a Framework for Product Life-Cycle Management (PLM) in the Context of Product-Service Systems (PSS)”.** 15th Life Cycle Engineering Conference LCE 2008. Sidney – Austrália, 2008.
- KRIKKE, H. Recovery strategies and reverse logistics network design.** Holland: BETA – Institute for Business Engineering and Technology Application, 1998.
- LEITE, P.R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- LEITE, P. R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** 2ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- MEYER, M. M. Gestão ambiental no setor mineral: um estudo de caso.** 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- NIELSEN, P.H.; WENZEL, H. Integration of environmental aspects in product development: a stepwise procedure based on quantitative life cycle assessment.** In: Journal of Cleaner Production 10(2002) 247-257
- WINT CONSULTORIA.** Processo de Análise do Ciclo de Vida. <<http://winterconsultoria.com.br/category/artigos/>>. Acesso em: 15 abr. 2012.