

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE

SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística**

**LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS
INSERVÍVEIS, VISANDO A REDUÇÃO DOS
DESCARTES IRREGULARES.**

RAFAEL PENITENTI DE OLIVEIRA

6º SEMESTRE – NOTURNO

**Americana, SP
2013**

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística**

**LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS
INSERVÍVEIS, VISANDO A REDUÇÃO DOS
DESCARTES IRREGULARES.**

RAFAEL PENITENTI DE OLIVEIRA

rafaelpenitenti@gmail.com

**Trabalho desenvolvido em
cumprimento curricular da disciplina
Trabalha de Graduação de Curso
Superior de Tecnologia em Logística
da FATEC – Americana, sob orientação
da Profa. Esp. Regianne Fontana**

Área: Logística Reversa

**FICHA CATALOGRÁFICA elaborada pela
BIBLIOTECA – FATEC Americana – CEETEPS**

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Esp. Regianne Fontana (Orientadora)

Prof.^a Ma. Daniela Dal Fabbro Amorim

Prof. Me. Agnaldo Pescelaro Pezzo

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus que me permitiu realizar este curso e este projeto.

Gostaria de agradecer, também, aos meus pais e a minha esposa por sempre me apoiarem e incentivarem a concluir esta faculdade.

Por último, gostaria de agradecer a todos os professores do curso de Logística e aos amigos que juntos enfrentamos as dificuldades e desafios no curso.

DEDICATÓRIA

Aos professores do curso de Logística da FATEC de Americana.

RESUMO

O presente texto conceitua e apresenta um breve histórico da logística no mundo, aprofundando-se na área da logística reversa de pós-consumo para assim desenvolver temas referentes à sua aplicação pelas empresas do ramo de pneumáticos, ou seja, empresas fabricantes pneus. Devido à crescente preocupação ambiental e da efetividade de leis que determinam como os resíduos (pneus inservíveis) devem ser destinados, a logística reversa tem cada vez mais sido vista como uma aliada para facilitar e diminuir os custos do processo de manuseio, processamento e transporte destes itens, que cada vez mais apresentam um tempo de vida menor e grande utilização nos centros urbanos. A utilização da ferramenta de logística reversa de pós-consumo para pneus inservíveis tende a simplificar os fluxos e trazer benefícios através do retorno destes materiais para a cadeia de suprimentos ou ao ciclo produtivo de outros materiais. Desta forma as empresas deste seguimento conseguem, através de uma ação legal, minimizar os impactos e danos ambientais e públicos, além de contribuir para crescimento de novas atividades e serviços provenientes deste novo ciclo reverso.

Palavras Chave: Logística reversa, Pneus, Pós-consumo

ABSTRACT

The present text conceptualizes and presents a brief history of logistics in the world, deepening the field of reverse logistics post consumption and then develops some themes related to its implementation by companies of tires, in other words, tire manufacturers. Due to increasing environmental concerns and the effectiveness of laws that determine how the waste (scrap tires) must be designed, reverse logistics has increasingly been seen as an ally to facilitate and reduce the costs of the process of handling, processing and transport of these items, which one have a lifetime smaller and is use in large amount in urban centers. The use of reverse logistics tool for post consumer waste tire tends to simplify and benefit flows through the return of these materials to the supply chain or production cycle of other materials. Thus these companies can do through a right action, the minimize impacts and environmental damage and public, and contribute to growth of new activities and services from this new reverse cycle.

Key words: Reverse Logistics, Tires, Post-consumer

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 LOGÍSTICA	15
1.1 HISTÓRIA DA LOGÍSTICA	15
1.2 LOGÍSTICA NO BRASIL.....	17
1.3 LOGÍSTICA COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO	19
2 LOGÍSTICA REVERSA	21
2.1 LOGÍSTICA REVERSA EMPRESARIAL.....	21
2.2 TIPOS DE LOGÍSTICA REVERSA	22
2.3 LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS CONSUMO.....	24
3 PNEUS INSERVÍVEIS	26
3.1 O ITEM PNEU.....	26
3.2 PNEU COMO ITEM INSERVÍVEL NO BRASIL.....	27
3.3 PNEUS INSERVÍVEIS NO MEIO AMBIENTE.....	29
4 CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS	31
4.1 PONTOS DE COLETA	31
4.2 TRIAGEM E SELEÇÃO	32
4.3 DESTINAÇÃO DOS PNEUS INSERVÍVEIS.....	32
4.4 DISPOSIÇÃO SOBRE RESÍDUOS DO PROCESSO.....	34
4.5 PNEUS UTILIZADOS SEM CO-PROCESSAMENTO.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.....	21
FIGURA 2.....	23
FIGURA 3.....	25
FIGURA 4.....	26
FIGURA 5.....	31

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	18
QUADRO 2	32

INTRODUÇÃO

A logística cada vez mais vem sendo explorada nas corporações, como uma forma de otimização de processos, visando sempre a redução de custos e o aumento de eficiências. Neste cenário, a logística reversa é responsável por grande parte do projeto que visa à administração dos pneus inservíveis, de maneira a não prejudicarem o meio ambiente e a saúde pública.

Segundo Figueiredo, Fleury, e Wanke (2006), as iniciativas relacionadas a logística tem trazido um considerável retorno as empresas, fidelizando clientes que valorizam as políticas proativas de retorno de produtos, integrando-os novamente em uma cadeia de suprimentos.

Para Ballou (2011), a logística é um setor de grande importância para as organizações, pois tem como objetivo principal reduzir o lead time entre o pedido, produção e demanda, de maneira que o cliente receba seus pedidos ou serviços no local, tempo e preço dentro do estabelecido.

Com toda a evolução da logística, foi se criando necessidades de implementá-la em outras aplicações, como por exemplo, na denominada logística reversa.

Conforme Leite (2009; p. 17):

[...] entendemos a logística reversa como a área da logística empresarial planeja, opera e controla e o fluxo das informações logísticas correspondentes, dos retornos dos bens de pós venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meios dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviço, ecológico, legal, logístico e de imagem corporativa.

Segundo a resolução da CONAMA, Brasil (2012), as empresas que fabricam e/ou importam pneus, são responsáveis pela coleta e correta destinação do pneu quando o mesmo se torna inservível. Desta maneira, com o intuito de atender a legislação, que diz que “para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível”, as empresas vêm buscando desenvolver diversas

maneiras sustentáveis, junto a ANIP (associação nacional das indústrias de pneumáticos), para realização de tal tarefa. Foi criando a associação Reciclanip, que tem como principal objetivo, criar pontos de coletas e destinar de forma correta os pneus inservíveis ali depositados, que tais indústrias estão conseguindo implantar de maneira eficaz esses resíduos e retornando-os na cadeia de suprimentos, como produtos secundários: solados de calçados, tapetes automotivos, massa asfáltica, indústrias fabricantes de cimento, etc.

A partir do exposto acima o texto se **justifica** pelo papel que a logística é vista cada vez mais, como uma ferramenta flexível, que pode ser aplicada nas mais diferentes áreas e segmentos das empresas, a fim de aperfeiçoar os processos produtivos e os mais diversos fluxos dos produtos. Num cenário tão competitivo, quando aplicada corretamente, a logística reversa pode oferecer às indústrias várias oportunidades de crescimento econômico e social.

É cada vez mais evidente como a iniciativa de projetos logísticos têm trazido inúmeros retornos positivos às indústrias. As políticas proativas quanto ao retorno de itens já “usados”, são muito bem aceitas pelos clientes, que passam a ter uma nova visão das responsabilidades socioambientais das organizações. (FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2006).

Desta maneira, um estudo capaz de conhecer e avaliar as principais vantagens e desvantagens da implantação da logística reversa num segmento complexo e influente em nosso cotidiano é de grande importância. Enfatizando assim que quando implantados de maneira correta, podem trazer benefícios econômicos para as empresas, socioambientais para a sociedade, e representar uma valiosa ferramenta de marketing positivo quanto às ações da empresa.

A **pergunta** que se buscou responder foi: Quais são os principais benefícios alcançados na implantação de um sistema de logística reversa para as indústrias de pneumáticos? Já o **problema** foi: A consideração do pneu como um dos maiores passivos ambientais sólidos existentes, que necessita de um grande controle quanto à destinação adequada no final de sua vida útil, e que para ser reutilizado ou até mesmo reciclado deve seguir padrões ambientais específicos e assim possa ser útil

a outras cadeias de suprimentos. No Brasil já são mais de 32,4 milhões de veículos que geram um estrondoso número de carcaças de pneus inservíveis (JORNAL ESTADÃO, 2011), e esses levam aproximadamente de 100 até 400 anos para se degradarem plenamente quando descartados de maneira incorreta (RECICLANIP, 2012) tais dados nos ajudam entender a complexidade de tal coleta e reencaminhamento para processos de reaproveitamento.

As **hipóteses** que se buscou foram: A implantação de um projeto de logística reversa nas indústrias do ramo de pneumáticos podendo ser alcançados os seguintes pontos:

- a) A reciclagem de pneus inservíveis é de grande ganho para o meio ambiente, pois retirará esse resíduo sólido da natureza.
- b) O custo da logística reversa de pneus inservíveis pode se mostrar relativamente alto comparando-se ao retorno econômico
- c) É provável que os benefícios da logística reversa de pneus inservíveis não tragam retorno financeiro considerável para os fabricantes, porém pode ser de grande ganho para os pequenos fabricantes de artefatos de borracha que reutilizarão a matéria-prima.

Como **objetivo geral** teve-se: Estudar a importância da logística reversa nas indústrias do ramo de pneumáticos, e expor as principais vantagens e benefícios que podem ser alcançados após a implantação do projeto logístico, buscando evitar que o meio ambiente se degrade cada vez mais com o descarte indevido de pneus inservíveis que são lançados no solo, poluindo o solo e lençóis freáticos com sua decomposição, que é extremamente lenta.

Já os **objetivos específicos** foram:

- a) Realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema “logística reversa”, objetivando o segmento de pneus inservíveis, que devem ser retirados do meio ambiente.

- b) Conhecer os principais benefícios possibilitados pela implantação de tal sistema, visando reintegrar os pneus inservíveis na cadeia de suprimentos.
- c) Expor sobre as possíveis aplicações dos pneus inservíveis, objetivando a viabilidade econômica concomitante à viabilidade ecológica.

Para a **metodologia** a pesquisa sobre o tema proposto foi realizado por meio do método exploratório – através de pesquisa bibliográfica, descritiva e documental.

De acordo com Severino (2007), a pesquisa bibliográfica pode ser definida como o tipo de pesquisa:

“(...) que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.”

Desta forma, fundamentando-se em diversas análises, é possível avaliar e identificar os principais benefícios alcançados com a implantação de um sistema de logística reversa de pneus, assim como à aplicabilidade nas empresas e as possíveis dificuldades presentes em todo processo da logística reversa do ramo de pneumáticos.

O trabalho foi estruturado em quatro capítulos, sendo que o **primeiro** conceitua a logística e apresenta um breve texto sobre sua história e como a mesma chegou ao Brasil, abordou-se também a logística como um diferencial competitivo nos dias atuais e seus benefícios de forma geral, o **segundo capítulo** destaca como foi a inclusão da logística nas empresas e aborda-se a logística reversa, aprofundando-se na logística reversa de pós-consumo reversa e suas características. No **terceiro capítulo** é apresentado a estrutura do item pneu, a legislação vigente sobre o item no Brasil e seus impactos no meio ambiente conforme sua destinação, já no **quarto capítulo** é abordado ciclo da logística reversa de pneus e seu funcionamento do Brasil, desde os pontos de coleta até a destinação dos resíduos resultantes. Com base nas informações resultantes dos estudos realizados, o capítulo cinco trás às **Considerações Finais**.

1 LOGÍSTICA

A logística vem se mostrando cada vez mais um forte instrumento estratégico dentro das organizações; devido as diferentes implantações nos mais diversos segmentos industriais e aos resultados positivos provenientes destas, a logística obteve um grande crescimento no mundo todo e um maior reconhecimento - principalmente na ultima década, o sistema não só consegue gerenciar de forma eficaz todo um ciclo de vida útil de um item, desde o fornecedor até o cliente, mas também o ciclo inverso pós-consumo, do cliente até a destinação correta pelas mãos dos fabricante/importador.

1.1 HISTÓRIA DA LOGÍSTICA

Segundo Leite (2009), a logística é uma das atividades mais antigas e essenciais entre os seres humanos, tal atividade tem como principal propósito a disponibilização de bens e serviços entre sociedades, num determinado tempo, local, quantidade e qualidade necessários.

Para Christopher (2007), as ideias que fundamentam a logística não são novas, sendo assim utilizadas desde os tempos das construções das pirâmides até as atuais ações que combatem a fome no continente africano.

Segundo Larrañaga (2005):

A palavra logística tem origem no verbo francês loger, que significa alojar e que era utilizada para identificar o abastecimento militar de grandes exércitos com tudo o que era necessário para a batalha na linha de frente, longe de suas bases e recursos.

Conforme Novaes (2007), o conceito da logística estava inicialmente ligado às operações militares, para tomadas de decisão sobre estratégias de deslocamento, munição, suprimentos, socorro médico e equipamento. Para Christopher (2007) a capacidade logística ou sua falta definiu por muitas vezes os vencedores das guerras, e devido ao grande sucesso neste campo, logo após a segunda guerra mundial, passou a ser utilizado dentro das empresas com diferentes aplicações industriais e comerciais.

A evolução da logística para atividades empresariais, se deu mais claramente depois do final da segunda guerra mundial, quando as empresas se deparam com a necessidade de uma equalização entre os fluxos dos processos produtivos, visando assim a adequação do ciclo vigente na época, para um ciclo “*just-in-time*” (LEITE;2009).

Segundo Novaes (2007), a área de logística nas empresas, foi encarada por muito tempo como uma atividade de apoio, onde atuavam de forma reativa em relação aos transportes e armazenagem, tanto de matéria prima ou itens acabados, neste período as atividades logísticas eram encaradas pelos executivos, como atividades que não agregavam valores aos produtos, mas sim um centro de custo sem nenhuma implicação estratégica ou de geração de negócios.

Conforme Larrañaga (2008), a logística empresarial teve seu desenvolvimento dividido em três momentos distintos:

- Anterior a década de 50, não havia real noção de logística; era utilizada pelos militares e podiam garantir um diferencial para o sucesso das operações;
- Entre a década de 50 e 80, necessidade de minimizar os custos logísticos dos transportes e armazenagens;
- Após década de 80, criação de sistemas inteligentes de logística - expansão conceitual e pratica difusão do conceito do “*supply chain*”, gerenciando desde a matéria prima até os consumidores finais.

Para Hara (2011), o grande “*boom*” da logística aconteceu na década de 90, e é atualmente considerada uma das mais promissoras áreas econômicas e profissionais, possibilitando novas oportunidades de negócios e sendo considerada por alguns, uma das últimas fronteiras para a redução de custo do produto, ainda não explorada.

1.2 LOGÍSTICA NO BRASIL

Conforme Leite (2009) a logística teve seu grande “boom” no Brasil a partir de 1994, após a estabilização da moeda e de uma nova política de participação no cenário internacional, e mesmo com grande defasagem em relação sua implementação em comparação aos países desenvolvidos, a logística empresarial no país tem demonstrado um expressivo crescimento.

Para Leite (2009):

Como resultado dessa internacionalização, observa-se um crescimento de atividade significativo em diversas cadeias produtivas, tanto nas existentes como nas de novos produtos, que colocam em destaque a contribuição da logística em seu equacionamento.

Segundo Novaes (2007), a grande dificuldade das empresas brasileiras em relação a implantação de um sistema de logística integrado, ainda é a estrutura organizacional por setores - como por exemplo: compras, financeiro, produção; o que não permite o tratamento por processo individual e sistêmico, e desta forma a gestão estratégica das mesmas. Outras barreiras para a implantação de soluções logísticas são também o não entendimento em relação a projetos logísticos estratégicos, uma vez que são encarados como ferramentas de marketing, e o excesso de esforços em “malabarismos” financeiros pela diretoria para manter a empresa com baixos custos e maior lucratividade.

Segundo Hara (2011), as atividades logísticas do Brasil ainda dependem de muitos investimentos, estudos comparativos demonstraram que em 2004 o Brasil teve em torno de 97 bilhões de dólares com gastos logísticos, enquanto nos Estados Unidos os gastos com logística chegavam a 670 bilhões em 1994 para “*amarrar, embalar, carregar, descarregar, ordenar, recarregar e transportar produtos*”. Para o autor, o maior problema nos fluxos logísticos do país está na área de comércio exterior, que é diretamente prejudicada, pela falta de infra-estrutura e pela forma “estranha” com as quais as empresas tentam solucionar os problemas por si só.

Atualmente, após a reestruturação de diversas empresas nacionais e a fim de garantir níveis aceitáveis nas operações logísticas, várias organizações optaram pela terceirização do serviço logístico (BARROS, 2009).

Segundo Fleury (2006), os grandes motivadores da terceirização das atividades logísticas nas empresas, representam uma série de ganhos e redução de custos com pessoal e equipamento além da utilização de uma tecnologia atualizada e pessoal devidamente capacitado para tal atividade.

Quadro1: Atividades Logísticas Terceirizadas

Modalidade	% empresas
Transporte de suprimento	94%
Transporte de Distribuição	92%
Desembarço aduaneiro	88%
Transporte de transferência	86%
Gerenciamento de risco no Transporte	79%
Logística reversa	66%
Armazenagem	64%
Gerenciamento do transporte Intermodal	61%
Definição do perfil de frota	51%
Definição de rotas	50%
Desenvolvimento de projetos/ soluções	48%
Milk Run	42%
Cross docking	41%
Gestão Integrada das operações logísticas	26%
Montagem de kits	26%
Auditoria de fretes	25%
Serviço ao cliente	18%
Gestão de estoques	10%

Fonte: Panorama Terceirização Logística no Brasil

2009- COPPEAD

Conforme o quadro 1 é possível constatar as percentagem das empresas nacionais e as atividades terceirizadas, além dos transportes em geral, as maiores terceirizações diretamente ligadas a logística dentro das organizações podem ser consideradas o desembarço aduaneiro, seguida pela logística reversa e armazenagem.

1.3 LOGÍSTICA COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO

Segundo Chopra e Meindl (2003):

A estratégia competitiva de uma empresa define o conjunto de necessidades dos consumidores que ela planeja satisfazer por meio de seus produtos e serviço.

Conforme Leite (2009), após a internacionalização da economia brasileira, surgiram novos padrões de competitividade, estes seguindo os parâmetros elevados dos países desenvolvidos. E neste cenário, as empresas brasileiras passaram a idealizar novos objetivos quanto a qualidade de serviços, redução de custos de estoque e transportes, velocidade de respostas aos clientes, e integração entre os diversos elos da cadeia produtiva.

Para Hara (2011), a era digital fez com que a logística fosse cada vez mais necessária, e que os processos fossem cada vez mais ágeis, seguindo a filosofia de “entregar bens e serviços com qualidade, na quantidade correta, no local certo e no prazo certo”. Segundo o autor, pelos pontos positivos alcançados com projetos logísticos, este acabou sendo também encarado como uma interface de marketing, já que os dois abordam constantemente o atendimento dos clientes.

Para Bertaglia (2009), a logística visando a cadeia de suprimentos busca por um perfeito alinhamento entre estratégia, recursos, processos, comunicação e comprometimento organizacional. Segundo o autor, na maioria das vezes a implantação de um projeto logístico é realizada com as fabricas em total funcionamento, ou seja, num ambiente dinâmico e não podem trazer riscos ou prejuízos à empresa.

Conforme Leite (2009):

Além do investimento em produto, tecnologia e marca, a empresa moderna necessita investir em ações que tornem o pacote “produto e serviço” mais atraente ao cliente, de forma que lhe permita atingir suas próprias metas. O que efetivamente contará para o cliente é a relação entre os benefícios recebidos e o custo total do produto, na qual o preço é somente uma das parcelas.

Um dos maiores desafios presente às empresas nos dias atuais segundo Bertaglia (2009) é a equalização entre a demanda e os recursos disponíveis, e para isso a logística integrada entre vendas e operações, que busca a harmonização entre demanda e processo, consegue de forma eficaz gerenciar todo o escopo da cadeia produtiva. Tal fato consegue trazer diferencial competitivo para as organizações, já que é possível assim dividir o ciclo em outros pequenos ciclos que responderão de forma mais dinâmica às atualizações, planos de emergência e condições de mercado.

A logística ainda oferece aos clientes coeficientes de serviços esperados através de atividades como: localidade da indústria, previsão de demanda, logística de transportes e logística reversa. Além disso, a logística é capaz de proporcionar uma vantagem competitiva que traz consigo uma pertinente posição de superioridade diante de outros concorrentes e desta forma ganhando destaque perante o olhar diferenciado dos clientes (LARRAÑAGA, 2008).

Segundo Ballou (2011), é bem claro para empresas que as escolhas dos clientes para um determinado fornecedor é influenciada diretamente por diversos níveis de serviços logísticos que são disponibilizados às eles, como transporte especial, atendimento rápido aos pedidos, disponibilidade de estoque, vendas, logística reversa quanto a defeitos de processamento ou defeito do produto. Desta forma a qualidade destes serviços é avaliada a cada instante pelos clientes, e assim é muito importante que este corresponda devidamente às necessidades e expectativas dos mesmos, para que haja um *feedback positivo* quanto a toda cadeia de suprimentos.

Para Larrañaga (2008), quando o sistema logístico é implantado de forma correta e eficiente, pode-se ainda obter uma grande redução de custos que podem influenciar diretamente no valor do produto final para o consumidor, o que permite ainda um desenvolvimento no padrão de vida dos consumidores.

2 LOGÍSTICA REVERSA

De acordo com Stock (1998):

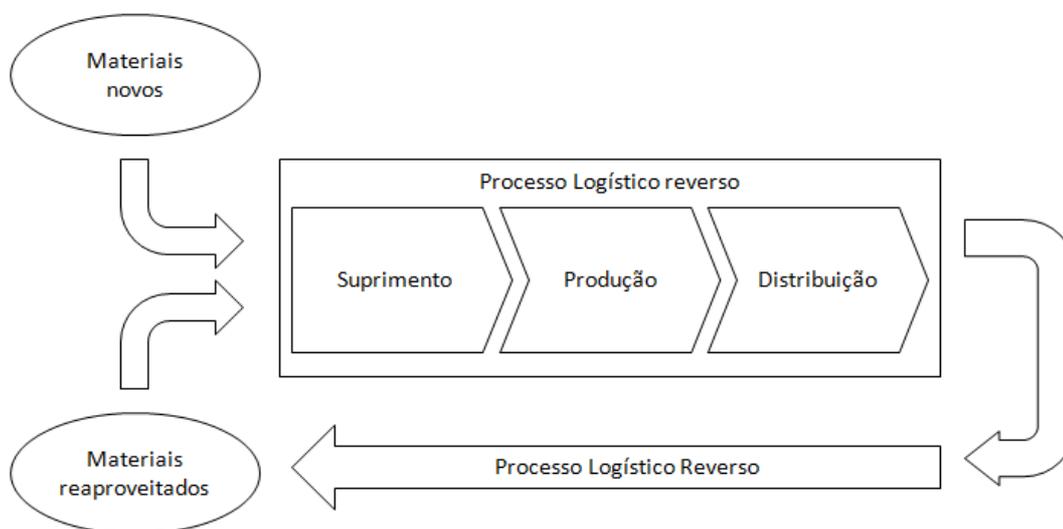
Logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura...

2.1. LOGÍSTICA REVERSA EMPRESARIAL

Para Leite (2009), a logística reversa é a parte da logística empresarial que faz o planejamento, operação e controle de fluxos para o retorno de itens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo. Para o autor, este retorno se dá através de canais de distribuição reversos e podem gerar valores ecológicos, econômicos, marketing, entre outros.

Conforme a figura abaixo, é possível visualizar de maneira superficial o ciclo logístico direto e reverso de uma cadeia simples, os produtos novos são processados e após a sua distribuição, se encaminhados corretamente, através da logística reversa podem voltar a alimentar o ciclo produtivo da mesma cadeia da qual pertencia, ou a uma nova cadeia produtiva, sendo utilizado mais uma vez como matéria prima pelos fornecedores.

Figura 1: Representação esquemática dos processos logísticos diretos e reversos



Fonte: Lacerda (2006)

Para Leite (2009), a necessidade da logística reversa acontece, principalmente, devido a redução do tempo de vida útil dos produtos relacionados a todas as atividades humanas nos dias de hoje, o que gera como consequência cada vez mais produtos obsoletos com ou sem uso.

Apesar de existirem estudos relacionados a logística reversa desde a década de 70, segundo Leite (2009), somente a partir da década de 90 é que a mesma ganhou ambitos empresariais. Um dos fatores que levaram a maior aplicação da logística reversa dentro das empresas após os anos 90, se dá pela efetividade de leis ambientais, que visam reduzir os impactos de produtos descartados inadequadamente, essa política tende cada vez mais a responsabilizar as empresas pela coleta, disposição e equacionamento dos fluxos reversos, e em contra partida desobrigam os governos de tais ações.

Segundo Leite (2009), a logística reversa ganha hoje valores estratégicos:

[...] levará, em consideração as características que garantirão competitividade e sustentabilidade as empresas nos eixos econômicos e ambiental por meio de diversificados objetivos empresariais: recuperação de valor financeiro, seguimento de legislações, prestação de serviços aos clientes, mitigação dos riscos ou reforço de imagem de marca ou corporativa e demonstração de responsabilidade empresarial.

2.2. TIPOS DE LOGÍSTICA REVERSA

Conforme Leite (2009), existem dois tipos de logísticas reversas, que são denominados conforme as características do produto retornado e/ou motivos pelos quais os mesmos retornam.

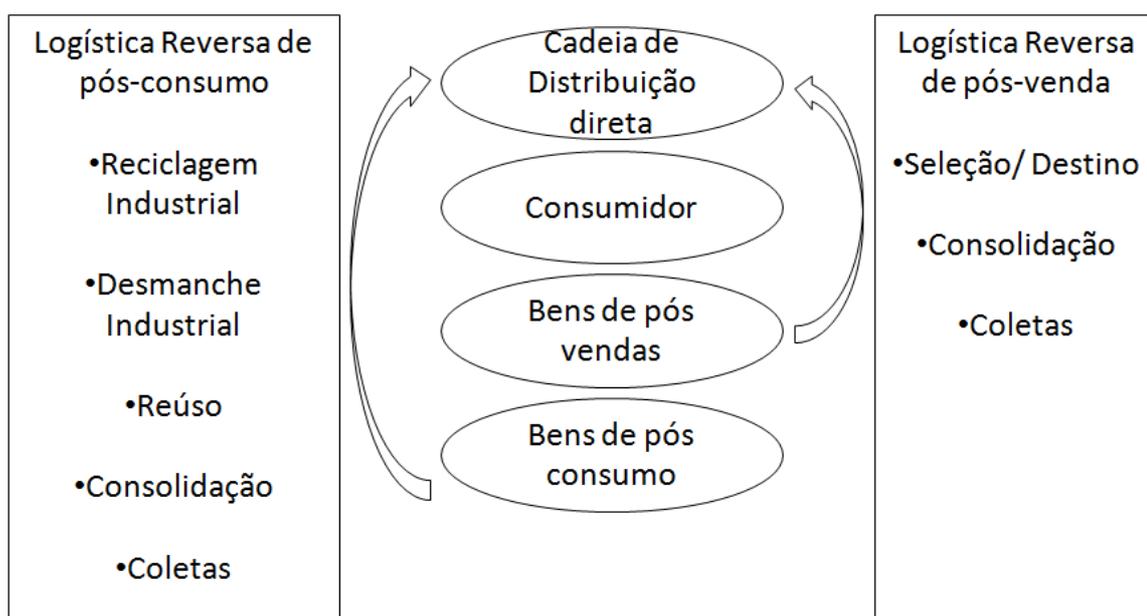
a) Logística reversa de pós-venda

Logística reversa de pós-venda corresponde ao retorno de itens com pouco ou nenhum uso, e que retornam a cadeia produtiva devido erros de processamento, devoluções por garantia, defeitos e falhas de funcionamento, danos por transporte, entre outros.

b) Logística reversa de pós-consumo

Logística reversa de pós-consumo corresponde ao retorno de itens descartados pela sociedade após a utilização e esgotamento de utilidades, esses itens na maioria das vezes não tem mais serventia aos proprietários originais e provém de bens duráveis ou descartáveis.

Figura 2: Logística reversa- área de atuação e etapas reversas



Fonte: Leite, 2009.

Na figura 2, é demonstrado as diversas áreas de atuação dos dois tipos de logística reversa existentes, enquanto os itens de pós-venda tem um caminho mais curto os itens provenientes do pós-consumo podem ser encaminhados à desmanches, centros de reuso e pontos de reciclagem.

Segundo Leite (2009), a categoria de itens pós-consumo ainda pode ser dividida em três subcategorias, a primeira se referem a bens duráveis ou semiduráveis onde após a entrada no canal reverso poderão ser reciclados ou remanufaturados, e seus componentes aproveitados em novos itens. Já a segunda categoria condiz a itens descartáveis, nas quais apenas algumas das matérias primas secundárias poderão voltar ao ciclo produtivo, enquanto a disposição final de outros itens serão aterros, lixões e incineração para recuperação de energia. E a terceira

definida como bens semiduráveis, onde a vida útil do produto raramente passa de 2 anos.

2.3. LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO

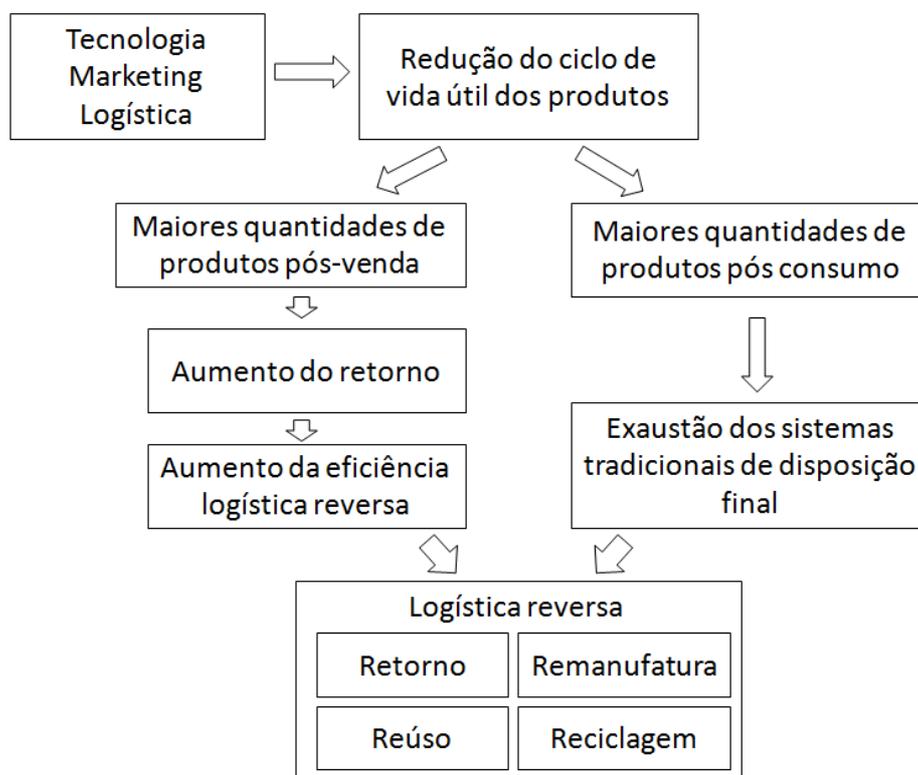
Para Leite (2009), a logística de pós-consumo constitui-se basicamente por bens duráveis, semiduráveis e descartáveis, como citado a seguir:

- a) Bens duráveis: duração varia de anos a décadas, são enquadrados nesta categoria itens como eletrodomésticos, eletroeletrônicos, equipamentos industriais, aeronaves, navios.
- b) Bens semi duráveis: duração varia entre meses a anos, tem como itens computadores e seus periféricos, baterias de celulares, baterias de carros, e livros especializados.
- c) Bens descartáveis: tem duração de semanas e raramente ultrapassam ou 6 meses, são brinquedos, pilhas, fraldas, jornais, revistas, materiais de escritório, itens cirúrgicos.

Segundo Leite (2009), os itens descartados em proporções exorbitantes como temos nos dias atuais, começaram a aumentar após a segunda guerra mundial, quando o desenvolvimento tecnológico e a necessidade de se produzir itens e embalagens a baixo custo foram vistas como uma oportunidade para alavancar o mercado, e desta forma houve o surgimento cada vez maior de varias famílias de plásticos. Estes plásticos se mostraram bem mais baratos que os metais e madeiras utilizados anteriormente e desempenhavam funções iguais ou melhores para a proposta de utilização apresentada.

A tendência ao descarte destes itens obsoletos e com a sua vida útil esgotada, tem nos últimos anos crescido de maneira incontrolável, uma vez que a desvalorização destes itens já utilizados é muito alta e assim para os consumidores é mais interessante a compra de itens novos do que a compra ou reaproveitamento de itens originados do pós-consumo (LEITE, 2009).

Figura 3 – Logística reversa e a redução do ciclo de vida dos produtos



Fonte: Leite (2009)

A Figura 3 mostra os ciclos cada vez menores dos produtos na cadeia de desenvolvimento e utilização dos itens, onde os itens de pós-consumo não conseguirão ser descartados pelos modos tradicionais como lixões, aterros e incineração, devido à alta quantidade e tendem a retornar através da logística reversa e desta forma ampliar o tempo de vida útil dos itens, mesmo que seja para abastecimento a cadeia produtiva.

Segundo Leite (2009) o retorno dos itens de pós-consumo para a cadeia de suprimentos, não só tem como benefício a ampliação do tempo de vida útil de itens que seriam descartados permanentemente e conseqüentemente prejudicariam o meio ambiente, mas além de reaproveitá-los no novo ciclo produtivo, seria uma maneira eficaz de garantir os insumos que não podem ser reaproveitados e que devem ser realmente descartados, sejam encaminhados para estações adequadas e seguras de descartes, incineração ou aterros próprios para a natureza de tal material, e dessa forma reduzindo drasticamente os impactos ambientais.

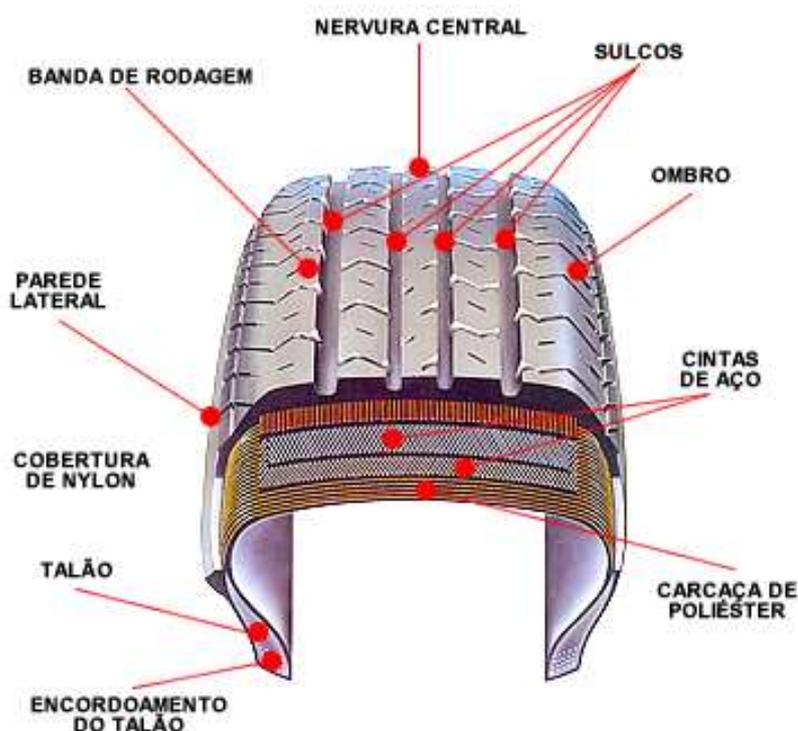
3 PNEUS INSERVÍVEIS

3.1. O ITEM PNEU

Um pneumático, mais conhecido simplesmente por pneu, é um artefato circular feito de borracha, pode ser inflado com gases ou água. Geralmente é de cor negra devido ao fato de, durante a fabricação, ser adicionado negro de fumo à composição da borracha. (RECICLANIP, 2103)

Segundo a empresa Brazil Tires, os pneus consistem da composição de mais de 200 componentes químicos, entre eles se tem diversos tipos de borracha, óleos especiais, carbono preto, antioxidantes, pigmentos, silicone e outros aditivos que são misturados até a obtenção de um resultado homogêneo. Juntamente da mistura, são montadas as estruturas de lona e cinta (feitos geralmente de poliéster e aço), fios de aço revestidos de bronze e bandas de rodagem. Esta conjunção é chamada de pneu verde ou incurado, que após a cura nos moldes específicos ganham as características como as conhecemos no nosso dia a dia.

Figura 4 – A estrutura de um pneu



Fonte: Brazil Tires (2013)

3.2. PNEU COMO ITEM INSERVÍVEL NO BRASIL

Conforme Leite (2009), o crescimento da indústria automobilística nas últimas décadas foi um dos principais fatores para o pico produtivo de itens do setor de pneumáticos. Porém devido às disposições pouco claras que dominavam os setores responsáveis, tais itens foram descartados de maneira incorreta durante anos e causam hoje um grave problema para sociedade e governo.

A durabilidade de um pneu varia de acordo com sua utilização, e geralmente chega a rodar até o fim da sua vida útil, aproximadamente, 70 mil quilômetros, quando os sulcos perdem a profundidade devido ao desgaste causado pelo atrito com o solo, e há então a necessidade de troca dos mesmos para maior segurança do veículo e seus ocupantes ou cargas. Os pneus desgastados recebem o nome de pneus inservíveis, e já estão esgotados pelo uso, mais ainda assim apresentam no meio ambiente um tempo indeterminado de decomposição, o que eleva ainda mais a criticidade de itens sem o descarte adequado (RECICLANIP, 2013).

Segundo Leite (2009), a legislação brasileira pede que “para cada dois pneus novos fabricados no país ou pneus importados, novos ou reformados, inclusive aqueles que acompanham veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível”.

A maior organização referente aos itens pneumáticos existentes no Brasil recebe o nome de ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), esta associação foi fundada em 1960 e representa 9 empresas e 15 fábricas situadas em cinco estados brasileiros. A associação não só atua no protecionismo dos itens nacionais contra concorrência desleal, mas também tem um foco específico para a destinação de pneus inservíveis (ANIP, 2013).

Criada pela ANIP em março de 2007, a Reciclanip provém do antigo Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus criada em 1999, sendo considerada como uma das principais iniciativas para coletas de itens pós consumo de pneumáticos (ANIP, 2013).

A entidade sem lucrativos é mantida no país pelos fabricantes de pneus novos: Michelin, Bridgestone, Continental, Goodyear e Pirelli, e segue os moldes de funcionamento de entidades internacionais especialistas na coleta e destinação de pneus inservíveis, dentre elas a Alianpur (França), Signus (Espanha) e Valorpneu (Portugal). Das quais, somente é diferenciada pelo não recebimento de recursos, dos diversos participantes da cadeia produtiva, para auxílio para manter o programa em adequado funcionamento (RECICLANIP, 2013).

Atualmente Reciclanip é a única entidade responsável pela coleta e destinação de pneus usados e inservíveis no país, na qual desempenha um papel fundamental para funcionamento do ciclo reverso pós consumo. Essas atividades desenvolvidas atendem a resolução 416/09 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que visa regulamentar a coleta e disposição de pneus inservíveis no Brasil (RECICLANIP, 2013).

A resolução 416/09 segundo o MMA (2009) procura solucionar problemas causados por pneus inservíveis nos quais estes itens quando abandonados ou dispostos de maneira irregular podem constituir um risco ambiental e a saúde pública. Considera-se também que os pneus inservíveis perante a lei não podem ser reaproveitados em uso veicular de nenhuma forma – nem como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, porém podem ser utilizados de forma parcial como matéria prima para novos itens. A lei também cita que a destinação final dos pneus inservíveis deve acontecer de forma que não prejudiquem, direta ou indiretamente, o meio ambiente, ou seja, de maneira adequada, correta e segura conforme apresentado pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

A resolução também dispõe sobre a proibição de disposição de pneus inservíveis em aterros sanitários, mar, rios, riachos, terrenos baldios, ou queima dos itens a céu aberto. A mesma resolução dispõe que para questões de fiscalização e controle o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.) pode adotar a unidade de peso para os pneus inservíveis.

Devido esta resolução, e diferente das entidades internacionais, os fabricantes do país arcam com todos os custos de manuseio, transporte, coleta,

trituração e destinação de pneus esgotados, ou seja, todo processo logístico reverso; segundo a Reciclanip, desde 1999 já foram investidos cerca de 175 milhões de dólares no programa de ciclo reverso.

Conforme Leite (2009), apesar das dificuldades enfrentadas no começo da implantação do processo reverso para retorno dos pneus inservíveis, atualmente as empresas responsáveis encontraram uma maneira mais confortável para realização das coletas e destinações. Segundo ele a Reciclanip, pode ser definida como um *pool* (piscina em inglês) empresarial, onde as empresas se uniram para a equalização adequada de diversas operações da cadeia reversa, chegando a resultados satisfatórios.

Segundo a Reciclanip (2013), desde 1999 até o ano de 2012, houve a coleta de mais de 2 mi de toneladas de pneus usados e esgotados, ou seja, aproximadamente 400 milhões de pneus de passeios já receberam a destinação final adequada (RECICLANIP, 2013).

3.3. PNEUS INSERVÍVEIS NO MEIO AMBIENTE

Conforme a Reciclanip (2013), os pneus inservíveis que são descartados de maneira errada, podem causar diversos problemas à sociedade, não só problemas ambientais mas também problemas que interferem nos serviços públicos e privados prestados a população.

Segundo o MMA (Ministério Brasileiro do Meio Ambiente) os pneus podem ser divididos em três categorias básicas quanto ao seu uso: novos, usados e inservíveis, sendo este último aquele que apresente grandes danos onde não é possível sua reparação ou reforma, havendo então a não possibilidade destes itens de voltar ao uso veicular. (MMA, 2013)

Para o MMA (2013), a disposição de “destinação final” de pneus é um grande problema, pois num âmbito geral não resolvem a questão ambiental e se ela é prejudicada ou não. Segundo a Reciclanip (2013) quando os pneus recebem a destinação final, o processo de descaracterização precisa ser efetuado com todo

cuidado necessário e sem gerar novos impactos ambientais. Um exemplo de descaracterização realizadas em pneus é a incineração, e este processo pode gerar poluição atmosférica se for feito de maneira errada e sem controle. Conforme a MMA (2013) a queima de pneus oferecem inúmeros riscos à população, uma vez que liberam monóxido de carbono, metais pesados e dioxinas, que além de contaminarem os lençóis freáticos da região da queima, causam as pessoas diversas doenças como enfraquecimento do sistema imunológico, infertilidade e câncer.

Muitos dos pneus descartados de maneira errada pela sociedade em córregos e rios estão contribuindo para o assoreamento de determinadas regiões e enchentes. Os pneus também podem afetar de maneira direta ou indireta, a coleta e distribuição de água nas galerias fluviais, através de entupimento de redes e sistemas, danos em bombas, além da poluição dos rios afetando a vida marinha/aquática do local (RECICLANIP, 2013).

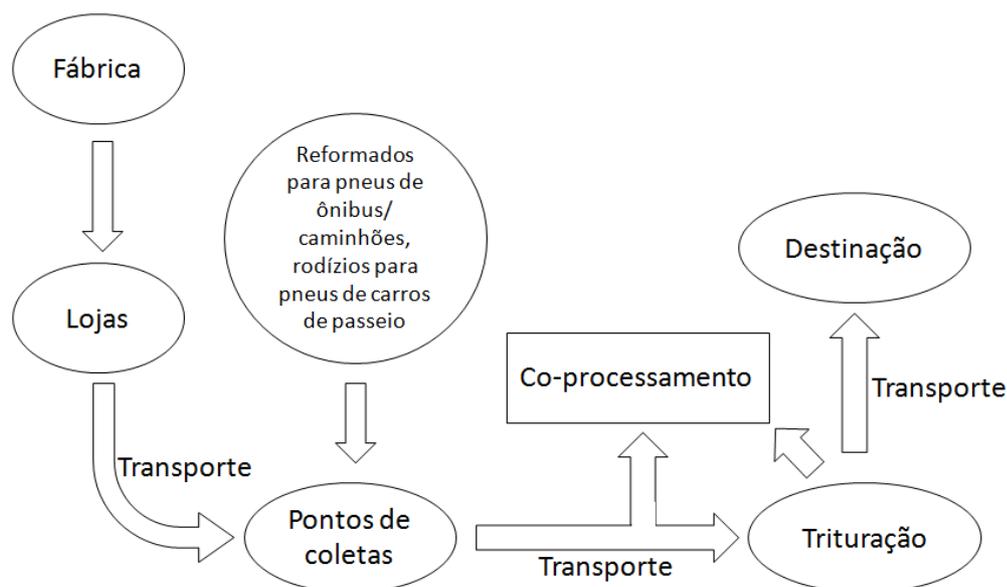
Outra dificuldade encontrada em relação aos pneus descartados incorretamente pela sociedade é gerada quando os mesmos são encaminhados ilegalmente aos aterros sanitários das cidades, já que no Brasil é proibido o encaminhamento de pneus inservíveis em aterros desde 1999. Como consequência da composição geral dos pneus e sua resistência, que se apresentada mesmo depois de anos de uso e aparente degradação; e do grande número de pneus encaminhados aos aterros, os pneus se apresentam como um dos itens mais difíceis para compactação e ameaçam a expectativa de vida dos aterros, uma vez que possuem um tempo ainda indeterminado de degradação e ocupam um amplo espaço dentro dos aterros sanitários (MMA, 2013)

Um caso que também vem trazendo preocupação às autoridades é o armazenamento de pneus. Os armazenamentos de pneus vêm sendo apontado como um grande criadouro e depósito para vetores de doenças como a dengue, já que acumulam água em seu interior. Esses vetores e doenças também podem ser transportados à outras áreas se houver transporte pneus e desta forma causar pandemias generalizadas (MMA, 2013).

4. CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS

Segundo Lagarinhos e Tenório (2011), a maior dificuldade encontrada no processo de logística reversa no Brasil é a forma de coletar eficientemente os pneus usados e inservíveis.

Figura 5: Ciclo do pneu



Fonte: RECICLANIP (2013)

4.1. PONTOS DE COLETA

Segundo a Reciclanip (2013), atualmente se tem mais de 743 pontos de coletas desenvolvidos que são na maioria das vezes de parceiros como prefeituras e iniciativas privadas que cedem espaços que atendam normas específicas de higiene e segurança, e que são utilizados como armazéns temporários de pneus usados e inservíveis. Segundo a entidade uma das exigências para se ter um centro de coleta é que o mesmo deva ser coberto e protegido, evitando a entrada de pessoas não autorizadas e também a criação e propagação de vetores de doenças como a dengue.

Os pneus armazenados nestes Pontos de Coleta têm origens como revendedoras autorizadas, borracharias, cidadãos, lojas prestadoras de serviços e

outras diversas, e quando se atinge a quantidade de 2000 pneus de passeio ou 300 de caminhões devem avisar a entidade Reciclanip sobre a necessidade da coleta. Neste momento, transportadoras conveniadas são acionadas e fazem a coleta dos itens pertinente e os encaminham até a próxima fase de triagem e seleção, é importante ressaltar que as quantidades mínimas estabelecida referem-se a total utilização da capacidade de carregamento dos caminhões transportadores (RECICLANIP, 2013).

4.2. TRIAGEM E SELEÇÃO

Conforme Lagarinhos e Tenório (2011), os pneus após coletados passam por uma fase de triagem e seleção onde podem ser classificados como servíveis e passíveis de reforma, ou inservíveis onde devem seguir para fases de tratamento. Segundo os autores, em 2004 apenas 68% dos pneus coletados eram considerados inservíveis, sendo então 16% destinados á reformas e 16% vendidos sem ações como itens meia-vida em borracharias da cidade, já em 2007 um montante de 30% dos pneus coletados eram passíveis de reforma e após este processamento poderiam voltar a circular.

4.3. DESTINAÇÃO DOS PNEUS INSERVÍVEIS

Depois de feita a triagem e seleção dos pneus, os pneus inservíveis podem receber diversos destinos segundo a Reciclanip (2013). Todas as destinações feitas pela entidade são autorizadas pelo IBAMA e são cercadas de cuidado quanto a queima e utilização para que não prejudiquem o meio ambiente.

Quadro 2: Tipos de destinação e quantidade total de pneus inservíveis destinados (2009 à 2010)

Tipo de Destinação	Qtde Destinada (em t.)	Percentual
CO-PROCESSAMENTO	294.956,94	53,14%
INDUSTRIALIZAÇÃO DO XISTO	7.549,51	1,36%
LAMINAÇÃO	91.714,70	16,52%
RECICLAGEM	160.768,18	28,96%
REGENERAÇÃO	118,28	0,02%

Fonte: CTF/IBAMA.

No quadro 2, é possível visualizar em porcentagens e em toneladas os montantes de pneus e suas respectivas destinações, considerando como co-processamento as utilizações em fornos de cimenteiras, reciclagem como as triturações de borracha moída, regeneração como processos de desvulcanização e laminação como produção de artefatos de borracha.

Dentre muitas das utilizações dos pneus inservíveis, as mais comuns são:

a) Combustível alternativo nas usinas de cimento

Segundo Reciclanip (2013), a maioria dos pneus inservíveis coletados pela entidade, são utilizados como combustível alternativo nos fornos das indústrias de cimento. Conforme a entidade, as indústrias cimenteiras recebem uma quantia monetária para utilizar os pneus no processo de combustão e aquecimento do forno. Conforme Lagarinhos e Tenório (2011) os pneus inteiros ou triturados são utilizados em fornos de rotativos clínter substituindo o combustível de queima utilizado comumente, como os derivados do petróleo, é importante ressaltar que o processo produtivo do cimento utiliza grandes quantidades de combustível durante os processos de combustão de descarbonatação da matéria prima do cimento e por isso um imenso volume de pneus são destruídos de maneira permanente.

b) Fabricação de asfalto ecológico ou asfalto borracha

Conforme a Petrobrás (2013), os pneus inservíveis estão sendo utilizadas para confecção do asfalto-borracha, segundo estudos este asfalto apresentou maior resistência à deformação, maior elasticidade e conseqüentemente maior vida útil à um menor custo final (utilizando-se metade da espessura normalmente utilizada), segundo a empresa este tipo de asfalto pode ser aplicar normalmente sem demais alterações do processo convencional. Segundo o site G1 (2012), o processo se dá pela mistura do pó muito fino vindo da trituração do pneu, ao piche e britas.

c) Solados de sapato

Conforme o site Atitude Responsável (2010), a utilização de itens sustentáveis em diversos setores vem crescendo cada vez mais, e por isso os pneus inservíveis foram buscados como alternativa de matéria prima para confecção de solados, segundo o site os pneus triturados de maneira bem fina são misturados à borracha natural e sintética, e após isso é feito molde. Em entrevista dada ao site a empresa de calçados Goóc apresenta uma perspectiva de reciclar até 2014 mais de 40 milhões de pneus.

d) Pisos de quadras esportivas, pisos industriais, borrachas de vedação e amortecimento e tapetes automotivos

Os pneus também podem ser utilizados para confecções produtos provenientes da borracha como mantas para quadras esportivas, pisos industriais, tapetes automotivos e borrachas de vedação e amortecimento, nestas utilizações segundo o site Meio Ambiente (2010) a mistura do pó de pneu triturado é misturado à resinas pigmentadas, que dão cor e liga a mistura. Segundo o site, cada metro quadrado produzido representa cerca de 3 pneus reciclados. As mantas confeccionadas através deste processo apresentam alta resistência, não desenvolvem fungos, facilidade quanto a limpeza e pouca absorção de água.

4.4. DISPOSIÇÃO SOBRE RESÍDUOS DO PROCESSO

Conforme citado anteriormente, os pneus são compostos, além da mistura de borracha, de tramas e cordas metálicas que dão sustentação, flexibilidade e resistência aos pneus, e tecidos de nylon. Segundo o site G1 (2012) para o aproveitamento total dos pneus, o principal processo necessário é o co-processamento de trituração dos itens, no qual os pneus são triturados em pedaços menores até tornarem-se flocos ou pó, e então com o auxílio de um imã tem todo aço separado dos fragmentos de borracha. Estes resíduos metálicos, são vendidos às indústrias e cooperativas siderúrgicas, voltadas para o reaproveitamento de

resíduos, para serem utilizadas em novas cadeias e outras disposições de reaproveitamento.

Conforme Sandroni e Pacheco (2003), o arame e a malha de aço podem ser também recuperadas em empresas tornando-se sucata de ferro, e a malha de nylon pode ser utilizada como reforços de caixas de papelão.

4.5. PNEUS UTILIZADOS SEM CO-PROCESSAMENTO

Segundo Sandroni e Pacheco (2003), muitas vezes os pneus não precisam de co-processamento para que possam ser reutilizados. Os mesmos podem ser utilizados como muro de arrimo para contenção de processos de erosão, dutos para drenagem de gás e líquidos percolados em certos aterros sanitários e construção de quebra mares visando a proteção de portos e marinas dos efeitos das marés.

Outras formas de utilização, com o pneu sem receber o co-processamento, é o trabalho artesanal e reaproveitamento do item, como na confecção de cadeiras, vasos, carteiras, play grounds e itens diversos de jardinagem e decoração (SANDRONI; PACHECO, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento econômico do país tem aumentado cada vez mais a utilização e o consumo de pneus no Brasil, esse fato acarreta em uma maior quantidade de descarte desses itens quando os mesmos chegam ao final de sua vida útil. Em decorrência de uma nova política de descarte de resíduos sólidos e maior empenho do governo em se fazer cumprir as leis ambientais, a partir de 2009 as empresas importadoras e fabricantes de pneus foram responsabilizadas pela coleta, processamento, manuseio e destinação de pneus inservíveis, numa proporção de: a cada um pneu novo para o mercado de reposição, deve-se dar destinação adequada para um pneu inservível.

Considera-se então, que a principal **pergunta** do **problema** foi respondida de maneira adequada. Por se tratar de um item singular em relação a sua composição e de difícil degradação quando descartado de maneira indevida no meio ambiente, o sistema de logística reversa quando implantado de maneira correta trás imensos benefícios ao meio ambiente, já que retira os itens inservíveis de circulação e os destina de maneira adequada, reintegrando-o a outras cadeias de suprimento e outras utilizações.

Através de um estudo sobre a logística e sua história, assim como sua aplicação dentro das empresas, foi possível atender aos principais **objetivos gerais** e **específicos** propostos. O entendimento sobre os fluxos reversos de coleta e os tipos de destinação possíveis possibilitaram um entendimento prático da logística reversa num âmbito nacional e na qual se lida com um item comum e de grande montante quantitativo.

A aplicação da logística reversa para pneus inservíveis têm grande importância ambiental, e por isso é apoiada legalmente pelo governo que controla e fiscaliza a maneira como as empresas lidam com todo processo logístico reverso dos pneus. A lei determina, não só a retirada dos pneus inservíveis do meio ambiente, mas também determina que os processos intermediários e a destinação final devem seguir um padrão aceitável e sem maiores prejuízos ao meio ambiente. É importante ressaltar, que todos os custos da implantação e funcionamento do

processo de logística reversa para pneus inservíveis, assim como seus processos intermediários e até mesmo algumas destinações finais, são totalmente financiadas pelas empresas fabricantes e importadoras de pneus filiadas a Reciclanip, por uma determinação do governo, através da Resolução 416/09 Conama. Este fato representa para as empresas um grande custo, já que o governo se ausenta das responsabilidades ou auxílios, e até mesmo incentivos fiscais às empresas envolvidas; por outro lado, os valores de rendimento conseguidos através das atividades de reuso e reciclagem são muito pequenos e não representam valores significativos para as empresas ou para sustento da própria entidade Reciclanip **(conforme citado anteriormente nas hipóteses)**.

Dessa forma, temos como **resultado final** a conclusão de que a logística reversa de pneus é de grande importância para o meio ambiente, e que se faz cumprir pelas efetividades da lei e pelas exigências governamentais. Porém percebe-se que nada é desenvolvido a fim de superar as expectativas e exigências legais, já que para as empresas e a entidade Reciclanip o processo se mostra moroso e sem resultados econômicos relativos.

O processo de utilização em outras cadeias de suprimentos tem resultados positivos quando citados pontualmente para cada caso de utilização, na qual os principais beneficiados com um marketing positivo são as próprias empresas e cooperativas que fazem a reutilização e fabricam produtos inovadores com este material proveniente dos pneus inservíveis, sendo assim as empresas fabricantes e a Reciclanip que custeiam e gerenciam todo o processo logístico não recebem ao menos o reconhecimento sobre as atividades desenvolvidas. Finalmente, para as empresas fabricantes e importadoras de pneus e a entidade Reciclanip resta apenas utilizar as ferramentas logísticas para minimizar ao máximo os custos dos processos reversos sobre os pneus inservíveis, e aplicar a logística em sua forma mais eficiente e de baixo custo para continuar garantindo um serviço de alta qualidade sócio ambiental sem maiores impactos financeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____. **Referências:** NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ANIP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS. **Institucional.** São Paulo: ANIP. Disponível em: <<http://www.anip.com.br>>. Acesso em 06 mai. 2013.

BALLOU, Ronald H. - **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** 1. Ed.,1993 – 24. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2011.

BARROS, Monica. **Terceirização logística no Brasil.** Artigo disponível em <www.ilos.com.br>, 2009. Acessado em 06 mai. 2013.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** 2 ed. rev. e atual.- São Paulo: Saraiva, 2009.

BRAZIL TIRES. **A empresa.** Disponível em <<http://www.braziltires.com.br/empresa/empresa.html>> Acessado em 07 mai. 2013.

CERVO, Amado Luiz, BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica: para uso dos estudantes universitários.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1983.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 1 ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2003.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos-criando redes que agregar valor.** 2ª Edição. São Paulo: Cengage/Nacional, 2007

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 416.** Disponível em:<<http://www.mma.gov.br>> Acessado em 08 mai. 2013.

CRUZ, E. P. **Redução de custos em transportes rodoviários: o estudo de caso de uma distribuidora multinacional de combustíveis líquidos.** Disponível em <<http://www.uff.br/rpca/Volume%202/Custos%20Transporte.pdf>> acesso em 27 mar. 2013.

FIGUEIREDO, Kleber Fossati; FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter. **Logística Empresarial.** São Paulo: Atlas, 2006.

FLEURY, Paulo Fernando. Perspectivas para a logística brasileira. Artigo disponível em <www.ilos.com.br>. Acessado em 05 mai. 2013.

GOTO, André Kenreo, SOUZA, Maria Tereza Saraiva de. **A Contribuição da Logística Reversa na Gestão de Resíduos Sólidos: uma Análise dos Canais Reversos de Pneumáticos**. In: XXXI Enanpad, Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro, 2007.

GUADAGNIN, Mario Ricardo – **Inventário das Fontes de pneus inservíveis de Criciúma** (2010).

GUARNIERI, P. **Benefícios da implementação da logística reversa: financeiro/econômico, legal, ambiental e de imagem corporativa**. Disponível em <http://patriciaguarnieri.blogspot.com.br/2010/08/beneficios-da-implementacao-da.html>> Acessado em 01 mai. 2013.

HARA, Celso Minoru - **Logística: armazenagem, distribuição e trade marketing, Campinas**, SP: Editora Alínea, 2011 – 4ª Edição. Dissertação.

IBAMA - **Relatório de Pneumáticos**. Disponível em > <http://www.ibama.gov.br/>> Acessado em 10 mai. 2013.

JORNAL ESTADÃO. **Brasil já tem 1 carro para cada 6 habitantes**. Disponível em <<http://economia.estadao.com.br/noticias/economia,brasil-ja-tem-1-carro-para-cada-6-habitantes,62138,0.htm>> Acessado em 08 mai. 2013.

JORNAL G1. **Borracha de pneus velhos vira asfalto mais duradouro em rodovias de SP**. Disponível em< <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-paulo-mais-limpa/noticia/2012/05/borracha-de-pneus-velhos-vira-asfalto-mais-duradouro-em-rodovias-de-sp.html> > Acessado em 08 mai. 2013.

KAMIMURA, Eliane. **Potencial dos resíduos de borracha de pneus pela indústria da construção civil**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2005.

LAGARINHOS, Carlos A. F; TENÓRIO, Jorge A. S.. **Logística Reversa dos Pneus Usados no Brasil**. Artigo Técnico Científico. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, EPUSP, 2011.

LARRAÑAGA, Felix A. **A gestão logística global**. 1ª Edição. São Paulo: Aduaneiras, 2005

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOPES, José Luiz. **Controle de ruído em rodovias: a resposta do pavimento modificado com borracha de pneus frente ao pavimento CBUQ**. Dissertação Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente – Centro Universitário SENAC, campus Santo Amaro, São Paulo, 2008.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisas**. 7 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Institucional, assuntos internacionais**. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/component/k2/item/894-residuos-pneumaticos>> Acessado em 09 mai. 2013.

MEIO AMBIENTE. **Borracha de pneu velho vira piso ecológico.** Disponível em <<http://www.revistameioambiente.com.br/2008/02/12/borracha-de-pneu-velho-vira-piso-ecologico/>> Acessado em 08 mai. 2013.

MOURA, D. Gerenciamento **de resíduos sólidos através da logística reversa: um foco sobre a reforma de pneus no Brasil.** Disponível em <<http://www.slideshare.net/danieljp/cadeia-inversa-dos-pneus>> Acessado em 08 mai. 2013.

NOVAES, Antonia Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PETROBRÁS. **Asfalto-Borracha.** Disponível em <http://www.br.com.br/wps/portal/portalconteudo/produtos/asfalticos/autoborracha!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hLf0N_P293QwP3YE9nAyNTD5egIEcnQ_dQQ_2CbEdFAGNDEBo!/> Acessado em 09 mai. 2013.

RAMOS, Leonardo Sohn Nogueira. **A logística reversa de pneus inservíveis: O problema da localização dos pontos de coleta.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, programa de pós-graduação em engenharia de produção, Florianópolis, SC, 2005.

REZENDE, Altan de Oliveira. **Incorporação de borracha de pneu em mistura asfálticas processo via úmida.** Trabalho acadêmico orientado. Departamento de Engenharia Civil. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2009.

ROCHA, Bruno de Oliveira. **Utilização de modelos de localização para dinamização do fluxo reverso de pneus inservíveis.** Dissertação Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2008.

RECICLANIP: **O ciclo sustentável do pneu.** Disponível em <<http://www.reciclanip.com.br/v3/>> Acessado em 10 mai. 2013.

Sandroni, Mariana; Pacheco, Elen. **Os destinos dos pneus inservíveis.** Disponível em <<http://www.jorplast.com.br/jpout03/pag08.html>> Acessado em 08 mai. 2013.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico.** 23^a ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, C. D. R. **A diferenciação de valor como técnica de análise da sustentabilidade da cadeia logística reversa do pneu inservível.** Disponível em <http://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2011/136_RT.pdf> Acessado em 10 mai. 2013.

STOCK, J. R. **Reverse Logistics Programs,** Council Logistics Management. Illinois, 1998.

UOL. **Calçados já são fabricados com materiais ecologicamente corretos** Disponível em <<http://atitudesustentavel.uol.com.br/blog/2010/08/18/calçados-ja-sao-fabricados-com-materias-ecologicamente-corretos/>> Acessado em 08 mai. 2013.

YEMAL, José Alberto, TEIXEIRA, Nieves Orosa Vilariño, RODRIGUES, Caroline Gomes. **Fluxo reverso de pneus inservíveis na cidade de Santos**. São Paulo, 2011.