

Logística Reversa Aplicada na Recapagem de Pneus: Estudo de Caso

Keila Freitas Neckel

FATEA

Luiz Fernando Vargas Malerba Fernandes

luizfernandovmfernandes@gmail.com

FATEA

Bianca Siqueira Martins Domingos

biancasiqueira.m@gmail.com

UNIFEI

Rosinei Batista Ribeiro

rosinei1971@gmail.com

FATEA

Pablo Joevalner Bastos da Silva

pablojbast@gmail.com

FATEA

Resumo: A proposta deste artigo é analisar os aspectos da Logística Reversa de pós-consumo dos pneus inservíveis, assim como evidenciar quais alternativas estão disponíveis para recuperar produtos, e os benefícios ambientais e econômicos envolvidos nesse processo. Para isso, foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais, em obras publicadas nessa área e em sites de autores, trabalhos, artigos referentes ao assunto. Para essa pesquisa também foi utilizado um estudo de caso, em uma empresa de recapagem de pneus situada no Vale do Paraíba/SP. De acordo com análise do processo, pode-se observar um caso real de logística reversa de pneus, que agrega valor econômico assim como atende as exigências legais em relação ao descarte adequado. Concluiu-se, que a empresa de Pneus do Vale do Paraíba/SP, realiza com eficiência o processo de recapagem de pneus e contribui para minimizar os impactos ambientais que esse produto poderia vir a causar ao meio ambiente.

Palavras Chave: Logística Reversa - Recapagem - Descarte adequado - Impactos ambientais - Meio ambiente

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, esse estudo apresenta uma visão geral sobre logística, cadeia de suprimentos, logística reversa, seus conceitos, aplicações e delimitações, com o propósito de disseminar a importância da logística reversa.

A logística reversa torna-se relevante em termos econômicos, ambientais, sociais, entre outros, na medida em que as empresas revêem seus processos, buscando melhorias e inovações tecnológicas que contribuam para alcançar redução de custos e evitar prejuízos à imagem da empresa.

O papel da logística reversa no contexto da gestão ambiental e das operações nas empresas aborda a questão da sustentabilidade e conscientização das organizações de que os recursos são finitos e de que esse tema é de grande importância no contexto atual.

O presente trabalho se propôs a verificar como funciona a logística reversa de pós-consumo dos pneus inservíveis em uma empresa que presta serviços de recapagem de pneus, procurando compreender quais as alternativas disponíveis para recuperar produtos, e os benefícios ambientais e econômicos envolvidos nesse processo, assim como apresentar um exemplo de aplicação bem sucedida de um sistema de logística reversa, como poderá ser apreciado no capítulo seguinte.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. LOGÍSTICA

A logística pode ser considerada como sendo parte do processo da cadeia de suprimentos, que tem como propósito o planejamento, execução e controle, de modo eficiente e eficaz, das atividades envolvidas do fluxo de mercadorias e serviços, assim como do fluxo de informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades dos clientes (FARIA e COSTA, 2005).

No âmbito da gestão empresarial, o papel da logística inicia-se desde a chegada da matéria prima até a entrega do produto final ao cliente, ou seja, desempenha a função de movimentação de materiais, dentro e fora do ambiente da empresa (FONTANA e AGUIAR, 2010).

A essa consideração, Fontana e Aguiar (2010), acrescentam que a logística em combinação com o processo de reciclagem pode contribuir de maneira significativa para minimização de uso de aterros e incinerações de resíduos.

Com esse mesmo pensamento, pode-se observar que as atividades envolvidas no processo logístico, se bem planejadas e gerenciadas, poderão ser usadas como uma importante ferramenta estratégica para criar diferenciais competitivos, como agregar valor aos produtos e serviços e para redução de custos o que contribui diretamente para o lucro.

Diante disso é importante entender como funciona a cadeia de suprimentos para que se possa planejar e gerenciar de forma eficiente e eficaz o fluxo dos materiais e todas as atividades envolvidas no processo.

2.2. CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos, de acordo com Ballou (2006), é um conjunto de atividades, tais como transporte, controle de estoques, entre outros. Essas atividades ao longo do canal pelo qual matérias-primas são convertidas em produtos acabados se repetem inúmeras vezes.

Figueiredo; Fleury; Wanke (2009) definem gerenciamento da cadeia de suprimentos como “a gestão dos fluxos correlatos de informações e de produtos que vão do fornecedor ao cliente, tendo como contrapartida os fluxos financeiros”.

Esse valor pode ser evidenciado quando nos processos seja reduzida e/ou que se previna os problemas relacionados a devoluções, estoque excedente ou mercadoria obsoleta, e redistribuí-los por meio de gerenciamento dos materiais.

Na seqüência, evidencia-se o papel da logística reversa quanto a recapturar valor dos produtos de bens de pós-venda e pós-consumo, ao ciclo de negócios.

2.3. LOGÍSTICA REVERSA

A logística tem como objetivo fazer com que os produtos cheguem ao alcance do consumidor, enquanto a logística reversa, como o próprio nome diz faz o caminho inverso. Aborda como deve ser feito para que o produto volte à origem (fabricante) ou que seu descarte aconteça de maneira correta.

Para Leite (2009_a), a logística reversa é a área da logística empresarial que tem como objetivo cuidar do retorno dos produtos ao ciclo produtivo ou ao ciclo de negócios, através do planejamento, operação e controle, do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios.

Dessa forma os processos da logística reversa poderão ser usados como uma importante ferramenta estratégica se bem gerenciados.

A Figura 1 demonstra os canais de distribuição diretos e reversos:

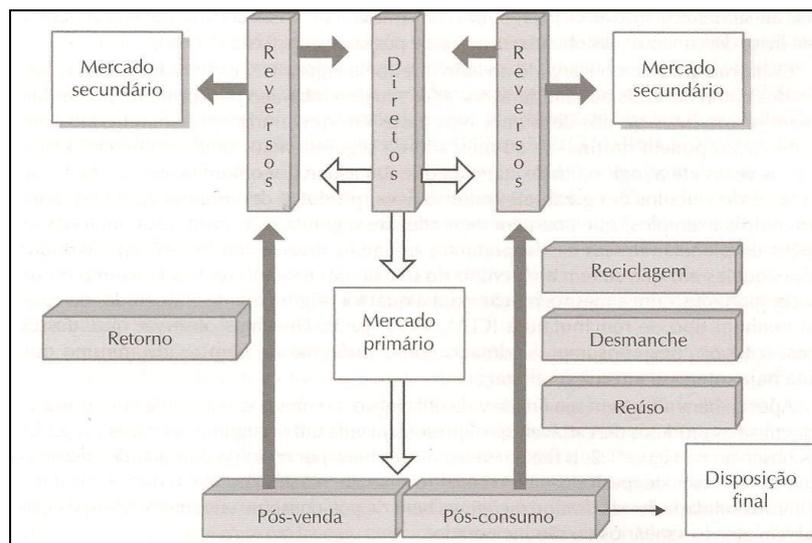


Figura 1: Atividades típicas do processo Logístico Reverso

A logística reversa é dividida em duas áreas distintas: área do pós-venda e a área do pós-consumo. A primeira área tem seu fluxo inverso do comprador, consumidor, usuário final ao atacadista, varejista ou fabricante por apresentar defeitos, não conformidades ou erros de emissão de pedidos. (PEREIRA *et al*, 2012)

A Logística reversa do pós-consumo engloba todos aqueles produtos que passaram pelo primeiro consumidor e que em alguns casos pode ser destinados ao mercado de segunda mão, como por exemplo, eletrodomésticos, vestuário, produtos de informática, entre outros. (LEITE, 2009_a).

A logística reversa tem se tornado uma área de interesse crescente, que agrega tanto valor econômico quanto ambiental, além disso, as empresas fabricantes se vêem obrigadas pela legislação ambiental a se responsabilizarem pela destinação adequada aos produtos que fabricam.

Nesse contexto percebe-se que as empresas que utilizam da logística reversa em seu processo, tendem a se tornarem sustentáveis, pois se preocupam em descartar de forma correta o que produziram.

2.4. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL: RECAPAGEM PNEUS

Cada vez mais empresas dos diversos setores são afetadas pela legislação, visando à adequação dos seus processos, objetivando reduzir os efeitos dos impactos ambientais durante o ciclo de vida do produto.

Aprovada em 2010, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), tem como objetivo, responsabilizar os fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores a recolher, e dar destinação final adequada aos produtos de pós-consumo (BRASIL, 2012).

A determinação obriga fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores a recolher, depois de usados pelo consumidor final: agrotóxicos e seus resíduos e embalagens, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, produtos eletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2012).

Com esse mesmo intuito, porém mais especificamente de diminuir a quantidade de pneus inservíveis, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), determina em sua resolução nº 258 de 26 de agosto de 1999 que as empresas que fabricam e importam pneumáticos, são obrigadas a dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis (CONAMA, 2012).

Para que fique comprovada a destinação final do produto de forma ambientalmente adequada, as empresas fabricantes deverão comprovar junto ao IBAMA, anualmente a destinação adequada desse passivo ambiental (CONAMA, 2012).

Desde 1999, quando teve início a coleta de pneus pelos fabricantes até maio de 2012, já foram coletados e destinados adequadamente cerca de dois milhões de toneladas de pneus inservíveis no Brasil (RECICLANIP, 2012).

3. METODOLOGIA

Para essa pesquisa foi utilizado um estudo de caso em uma empresa de recapagem de pneus. O presente trabalho teve sua principal fundamentação baseada em fonte bibliográfica e documental. Para o levantamento bibliográfico foram feitas leituras de artigos sobre a logística reversa, publicados por autores nacionais, para fonte documental foi consultado registros na empresa em relação à produção de pneus.

Utilizou-se também o tipo de pesquisa exploratória, pois além das visitas a empresa foi feita a observação assistemática do processo, que conforme Rampazzo (2001) consiste em recolher e registrar como acontece de fato o processo. A coleta das informações da empresa estudada proporcionou a obtenção dos dados sobre o processo logístico reverso dos pneus.

O estudo de caso teve como base a empresa revendedora de pneus, localizada no município de Lorena/SP, que trabalha com a venda de pneus novos e acessórios para carros de passeio e para linha pesada (ônibus, caminhões, tratores e empilhadeiras), presta os serviços de alinhamento, balanceamento e cambagem para carros de passeio, alinhamento e balanceamento a laser para caminhões e ônibus, recapagem de pneu 24 horas e desempenho de chassi.

3.1. ESTUDO DO PROCESSO

O processo de recapagem de pneus se inicia com o pedido dos clientes para a coleta dos pneus.

Ao chegar à empresa cada pneu tem seu cartão de acompanhamento que tem por objetivo marcar cada passo do pneu dentro da empresa.

Os pneus inservíveis passam por um processo chamado recapagem onde o pneu usado é reformado e tem sua banda de rodagem substituída (RECICLANIP, 2012).

A recapagem pode utilizar o processo “a quente” ou “a frio”. A empresa em questão trabalha com o processo a frio, onde a banda aplicada no pneu já vem com os sulcos desenhados de fábrica.

Um bom resumo do processo de recapagem pode ser encontrado no fluxograma da Figura 2:

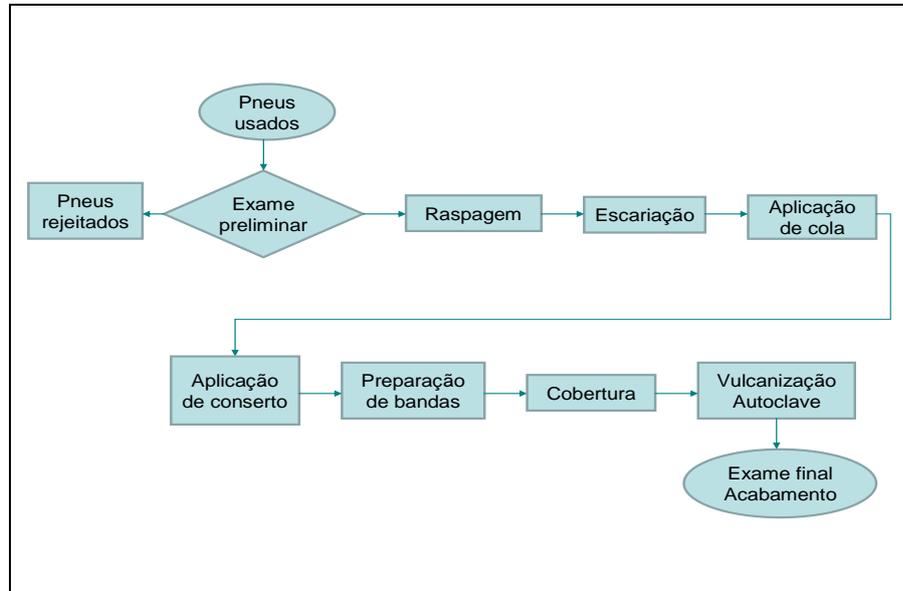


Figura 2: Processo de recapagem de pneus a frio

Cada etapa do processo é feita com o auxílio de um colaborador. A primeira etapa para recapagem do pneu é o exame preliminar. Por meio dele será possível verificar se o pneu poderá ou não passar pelo processo.

Caso o pneu apresente alguma não conformidade, ele será rejeitado e voltará ao cliente.

Em seguida, os pneus aprovados seguem para a fase de raspagem, onde é raspado o excesso da borracha da banda de rodagem. Após terminar de raspar, é anotado o perímetro final na ficha e encaminhado para a próxima fase.

A terceira etapa do processo é a escariação, onde é verificado se o pneu possui buracos ou avarias na sua carcaça. Nesta fase devem ser escariados (eliminar a aresta de um furo) também os consertos internos da carcaça.

A quarta etapa do processo é a aplicação da cola, onde a carcaça recebe uma aplicação de cola na parte da banda de rodagem da carcaça.

Quando o pneu passa pela escariação, os buracos que foram identificados necessitam de um complemento para que fiquem nivelados para não comprometer o processo de recapagem, esta é a quinta etapa chamada de extrusora ou aplicação de conserto onde a máquina irá preencher os buracos, deixando a superfície do pneu uniforme.

A sexta etapa do processo é a preparação de bandas, a banda preparada conforme dimensões determinadas na raspagem.

A cobertura é a sétima etapa do processo de recapagem. Nesta fase o pneu recebe a aplicação de uma manta. A manta é aplicada e assentada uniformemente.

A última etapa do processo de recapagem do pneu a frio é a vulcanização. Nesta etapa o pneu é montado, como se fosse “rodar”, é envelopado (envelope de borracha que cobre todo o pneu), depois são colocados um saco de ar, um protetor e um anel para tratar o pneu. Após a

montagem, os materiais são testados, para garantir que não há vazamento no material e colocado na máquina, para que seja vulcanizado.

Terminando o processo, este pneu será pintado, separado e colocado na sua devida área.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resíduos encontrados como resultado da recapagem dos pneus na empresa do estudo de caso foram pó e tiras de borracha, pneus usados, plástico e papelão.

A Figura 3 demonstra a destinação dada pela empresa para cada tipo de resíduo.

Destinação dos resíduos	
Pó e tiras de borracha	Reuso
Pneus velhos	Pontos de coleta Anip
Plásticos e Papelão	Reciclagem

Figura 3: Destinação dos resíduos

Como destinação adequada para esses resíduos a empresa vende o pó e tiras de borracha para uma empresa que usa esse material no processo de fabricação de tapetes para carro. Os pneus velhos, que não servem mais para nenhum processo de reforma ou utilização são destinados aos pontos de coleta da ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneus), que são destinados adequadamente. Os resíduos de plástico e papelão são doados às empresas recicladoras. A empresa do estudo de caso tem como meta de recapagem de pneus para o mês de agosto 2.840 unidades.

A Figura 4 demonstra a meta de produção e o real produzido para o mês de agosto.

De acordo com a produção diária da empresa, percebe-se que a empresa produz 70% da sua meta.

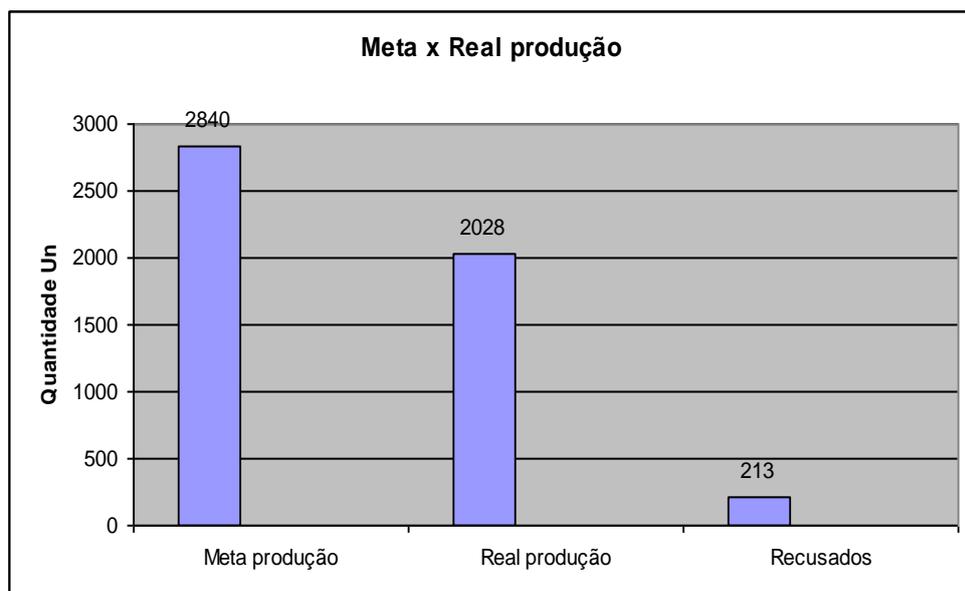


Figura 4: Meta e real produção de pneus no mês de agosto/2012

Observa-se na Figura 4, que a meta para recapagem de pneus para o mês de agosto foi de 2.840. Porém a produção foi de 2.028 pneus. Teve uma diferença de 712 pneus para atingir a meta para o mês de agosto.

A diferença se deu porque dos 2.241 pneus que chegaram a empresa para serem recapados, 213 foram recusados. A diferença de 599 foi de pneus que não deram entrada na empresa para recapagem.

As não conformidades encontradas nos pneus poderão ser observadas na Figura 5.

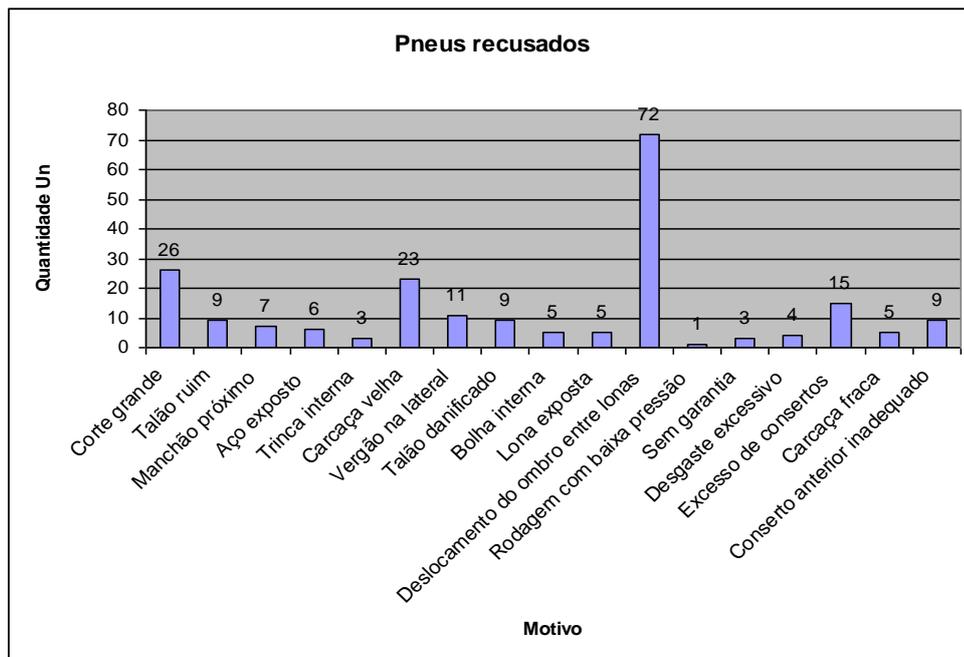


Figura 5: Indicadores de não conformidade dos pneus a serem recapados

A recusa se deu em maior número pelo fato de que os pneus apresentaram deslocamento do ombro entre lonas.

O guia de danos e desgaste da Vipal, (2012) aponta como prováveis causas desse deslocamento, a rodagem com baixa pressão, fadiga da estrutura do pneu, manobras com arraste lateral, impacto com obstáculos no trecho, tais como cabeceiras de pontes, tachões, buracos e meio fio.

A Figura 6 demonstra o deslocamento na região do ombro do pneu.



Figura 6: Indicador de não-conformidade tipo Deslocamento na região do ombro do pneu

Conforme dados do guia de danos e desgaste da Vipal, uma boa manutenção de pneus pode reduzir em mais de 50% do custo inicial de um pneu. Essa manutenção engloba itens como calibragem correta dos pneus, obediência aos limites de carga, entre outros.

A Figura 7 demonstra uma simulação de custos que podem representar uma economia substancial para o usuário.

Simulação de custos/km				
	Preço (R\$)	KM/Média	Custo a cada 1.000 km (R\$)	Redução de custos (%)
Pneu novo	1.500,00	100.000	15,00	
1º Reforma	350,00	100.000		
Subtotal	1.850,00	200.000	9,25	38
2º Reforma	350,00	100.000		
Subtotal	2.200,00	300.000	7,33	51
3º Reforma	350,00	100.000		
Total	2.550,00	400.000	6,38	57

Figura 7: Simulação de custo por quilômetro e reforma

De acordo com a Figura 7, pode ser observado que o pneu reformado traz benefícios econômicos se comparado com um pneu novo. A cada reforma feita, o custo por km rodado vai ficando menor, pois o preço da reforma é de $\frac{1}{4}$ se comparado a um pneu novo.

Pode-se ressaltar que o pneu recapado utiliza 25% do material em relação à produção de um pneu novo e posterga a vida do pneu em mais de 1 ano ou seja pode rodar por cerca de 180.000 Km (DAFONTE PNEUS, 2012).

Um dos benefícios ambientais que pode ser citado é que um pneu recapado de caminhão deixa de extrair 57 litros de petróleo (recurso natural não renovável) da natureza que seriam necessários para a produção de um pneu novo (DAFONTE PNEUS, 2012).

Isso significa que por meio de um processo de recapagem eficaz é possível diminuir a utilização de recursos naturais não renováveis, preservar o meio ambiente e economizar outras matérias-primas que seriam utilizadas no processo de um pneu novo.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve o objetivo de analisar a logística reversa de pós-consumo dos pneus inservíveis e compreender quais as alternativas disponíveis para recuperar produtos, e os benefícios ambientais e econômicos envolvidos nesse processo.

Notou-se que a logística reversa tornou-se fundamental para as empresas e para sociedade de uma maneira geral na medida em que são viabilizadas formas de recuperar ou descartar os produtos de pós-venda e pós-consumo. O processo de recapagem além de trazer lucro e gerar emprego, contribui de forma efetiva para preservação ambiental, na medida em que deixa de descartar na natureza os pneus.

Portanto, neste estudo de caso, foi evidenciada a importância da logística reversa para recuperação dos pneus que através da recapagem, puderam voltar ao ciclo de vida ao invés de contribuírem para o aumento desse passivo no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AMBIENTE BRASIL. **Tempo de decomposição do materiais.** Disponível em ;< http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/tempo_de_decomposicao_do_materiais.html>. Acesso em 03 de Novembro de 2012

BATALHA NETO, Bernardo Joaquim ; PAES, Gleicy Karen Abdon Alves. **Ciclo PDCA:** Aplicação na diminuição do tempo de fluxo de carregamento de veículos em indústria de bebidas. Disponível em: <<https://www.casnav.mar.mil.br/spolm/pdf/102668.pdf>>. Acesso em 02 de Setembro de 2012

BRASIL, Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 30 de Julho de 2012

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 1999. **Resolução Conama nº 258.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html> > Acesso em 10 de Julho de 2012

MMA - Ministério do Meio Ambiente – CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente -. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=258>>. Acesso em 10 de Julho de 2012

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. **Gestão de custos logísticos.** São Paulo: Atlas, 2005. 431p

FIGUEIREDO, Kleber Fossati; FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2009. 483p

FONTANA, Adriane Monteiro; AGUIAR, Edson Martins. Logística, transporte e adequação ambiental. In CAIXETA-FILHO, José Vicente; MARTINS, Ricardo Silveira (organizadores). **Gestão logística do transporte de cargas.** São Paulo: Atlas, 2010. 296p

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa:** A complexidade do retorno de produtos. Disponível em: <http://www.clrb.com.br/ns/up/arquivo/artigo_retorno.pdf>. Acesso em 21 de setembro de 2012

PEREIRA, André Luiz et al. **Logística reversa e sustentabilidade.** 2º Edição. São Paulo: Cengage, 2012. 192 p

RECICLANIP. Disponível em: < <http://www.reciclanip.com.br/v3/>>. Acesso em: 11 de Julho de 2012

VIPAL. **Guia de danos e desgastes:** Pneus de carga. Manual da empresa Borracha Vipal S/A. 2012