



## **USO DE PNEUMÁTICOS EM LOGÍSTICA REVERSA: UM BREVE MOSAICO DA REALIDADE BRASILEIRA**

### ***USE OF TYRES IN REVERSE LOGISTICS: A BRIEF MOSAIC OF THE BRAZILIAN REALITY***

Marcos Carneiro da Silva, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil,  
marcos.carneiro@ifam.edu.br

Elane de Souza Mafra, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil,  
mafra@ifam.edu.br

Tássia Patricia Silva do Nascimento, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil,  
tassiapatricia.tp@gmail.com

#### **Resumo**

O crescente interesse pela proteção ambiental aportou novas necessidades aos processos logísticos. Isso se deveu, entre outros, a crescente consciência ecológica empresarial, pelo impacto de seus produtos, embalagens e acessórios no meio-ambiente e a possibilidade no desenvolvimento de alternativas que permitissem reduções de custo, gerando benefícios econômicos e ambientais. Por outro lado, a prática da logística reversa não se confunde com a da gestão ambiental, haja vista que esta se preocupa principalmente em recolher e processar rejeitos, refugos e resíduos de itens para os quais não há outro uso, enquanto que aquela se concentra em itens com valor a recuperar. Desse modo, a logística reversa além de contribuir com a sustentabilidade mediante a diminuição dos impactos ambientais, ainda agrega valor econômico ao bem inservível. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo discutir o uso de pneumáticos em logística reversa. A pesquisa apresenta um breve mosaico da realidade brasileira, descrevendo, sobretudo às principais ações do poder público quanto ao uso e a destinação correta desse produto. O estudo busca responder ao seguinte questionamento: Diante do aumento do descarte de pneumáticos na natureza, há alguma ação efetiva por parte do governo no gerenciamento correto desse tipo produto e se há, quais são? A importância do estudo se justifica pela preocupação crescente por parte dos governos, empresas e sociedades na destinação correta de produtos, pós-venda ou pós-consumo. Foi realizada uma pesquisa exploratória por meio de consulta a referências bibliográficas tradicionais e análise documental, além de outras fontes secundárias (Rede Mundial de Computadores).

**Palavras-chave:** logística reversa; meio ambiente; pneumáticos

#### ***Abstract***

The growing interest in environmental protection arrived new requirements to logistic processes. This was due, among others, the growing ecological awareness, business by the impact of their products, packaging and accessories in the environment and the possibility to develop alternatives that allow cost reductions, generating benefits Economic and environmental. On the other hand, the practice of reverse logistics is not confused with the environmental management, which this care mostly in collecting and processing waste, waste and scrap of items for which there is no other use, while that focuses on items with value to retrieve. In this way, the reverse logistics in addition to contributing to sustainability through the reduction of environmental impacts, still adds value to the economic well, unnecessary. In this sense, this article aims to discuss the use of tyres in reverse logistics. The research presents a brief mosaic of the brazilian reality, describing, especially the main actions of the public authorities as to the use and the correct disposal of this product. The study seeks to answer the



following question: On increasing the disposal of tyres in nature, is there any effective action on the part of the Government in the proper management of this product type and if there is, what are they? The importance of the study is justified by the growing concern on the part of Governments, companies and societies in proper disposal of products, post-sale or post-consumer. An exploratory research was carried out by querying the traditional bibliographic references and documental analysis, in addition to other secondary sources (World Wide Web).

**Keywords:** *reverse logistics; environment; tyres*

## INTRODUÇÃO

O crescente interesse pela proteção ambiental aportou novas necessidades aos processos logísticos por parte das empresas no mundo todo. Isso se deveu, entre outros, graças a crescente consciência ecológica empresarial, pelo impacto de seus produtos, embalagens e acessórios no meio-ambiente e a possibilidade no desenvolvimento de alternativas que permitissem reduções de custo aos utilizadores, gerando benefícios econômicos e ambientais (LEITE, 2003).

Na Europa, apoiados por diretrizes legais, o enfoque ambiental dado à logística de reciclagem e reutilização de materiais avançou mais do que nas demais partes do mundo. Segundo Slijkhuis (2004), a Comunidade Europeia, com o uso da Diretiva 94/62, estabeleceu uma hierarquia de medidas para a redução de resíduos em prazos estabelecidos: reduzir os resíduos na origem; utilizar materiais recicláveis; reutilizar os materiais, maximizando o giro; implementar sistemas de recuperação; e reciclar os materiais.

No caso do Brasil, a legislação exige o retorno de produtos considerados perigosos após o término da vida útil, por conter metais pesados, tais como pilhas e baterias, e de produtos considerados problemáticos como é o caso de pneus que apresentam poucas opções de tratamento, além do que, sua composição, quantidade e volume mostram-se extremamente prejudiciais ao meio ambiente. Tendo ainda o agravante de que expostos na natureza se constituem como ótimos reservatórios de doenças infecto-contagiosas. Sendo, nestes casos, do fabricante a responsabilidade pela logística e pelo tratamento dos resíduos (CONAMA, 2017) Nesse contexto, destaca-se a importância da logística reversa que pode ser explicada pela grande quantidade e variedade de produtos que vão para o mercado visando satisfazer seus diversos micros segmentos e retornam a cadeia de suprimento resultante de pós-consumo ou pós venda para seu reaproveitamento sob diferentes formas.

A indústria de pneumáticos é responsável pela logística reversa dos pneus inservíveis pós-consumo e pela prevenção à degradação ambiental causada por estes pneus. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, o Brasil é responsável pelo destino de aproximadamente 40 milhões de pneus usados por ano. A Resolução 416/2009 do CONAMA dispõe sobre a prevenção a degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambiental adequada, e estabelece as regras para as empresas fabricantes e as importadoras de pneus em relação à obrigatoriedade da coleta e destinação final aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

A logística reversa tem papel importante na aplicação das avaliações do ciclo de vida dos produtos através da diminuição da geração de resíduos sólidos e de seu adequado



gerenciamento, auxiliando os processos de obtenção dos insumos e do equacionamento para os produtos pós-consumo.

Assim, de acordo com Leite (2009), nos últimos anos, a logística reversa experimentou grande transformação, deixando de ser uma área operacional para se transformar em uma área de estratégia empresarial. Dessa maneira, a logística reversa tornou-se uma potente ferramenta estratégica de competitividade empresarial, quando a sua atuação é utilizada sob a forma de agregação de valor econômico ou de obediência à legislação ou de reforço de marca e imagem empresarial.

## 1. LOGÍSTICA - UM CONCEITO EM CONSTRUÇÃO

Diante da importância e complexidade que envolve o macroprocesso de Logística dentro das organizações, em franco desenvolvimento, passando por notáveis evoluções em nível mundial, tais como: globalização, impacto de novas tecnologias de informação e comunicação, novos métodos de otimização de processos, novas filosofias etc., faz-se necessário sintetizar o conhecimento teórico sobre a Logística e as decisões inerentes a esta área que afetam o resultado econômico das organizações.

Para que se possa compreender a logística e sua importância, é necessário que, inicialmente, estejamos bem fundamentados sobre o que é a Logística, quais seus principais objetivos, e como foi sua evolução no meio empresarial. De acordo com Christopher (1997) Somente há bem pouco tempo (desde o início dos anos 1990), no Brasil, as organizações começaram a compreender que o adequado gerenciamento logístico pode apresentar um impacto vital para a obtenção de vantagens competitivas duradouras.

De acordo com Faria (2015) a logística é um conceito em constante evolução, atrelado à busca de ganhos de competitividade e níveis de custos reduzidos, em função do desafio global e da necessidade de agir de modo rápido, frente às alterações ambientais. Até há pouco tempo, a Logística era, essencialmente, considerada em seu clássico papel de suporte operacional e de marketing, exercendo funções de transportar, armazenar e disponibilizar bens para os processos de transformação e consumo. Atualmente, segundo o autor, é cada vez mais essencial para alcançar e sustentar a vantagem competitiva nas organizações, passando a ser considerada por seu caráter estratégico.

Sobre o assunto, Razzolini Filho (2011), afirma que a visão da logística ainda passa por um processo de amadurecimento e que precisa de muitas novas contribuições, principalmente no Brasil, onde os organismos públicos responsáveis pela infraestrutura logística necessária para suportar o crescimento econômico têm feito muito pouco, comparativamente em relação àquilo que é necessário. O autor finaliza, afirmando que é possível concluir que o correto gerenciamento dos sistemas logísticos pode determinar, inclusive, o sucesso ou o fracasso organizacional a respeito do atingimento de seus objetivos globais, e não apenas em relação aos aspectos logísticos.

Diversos outros autores vêm contribuindo para conceituar a Logística, que se acredita ter origem em atividades militares. Em ocasiões diferentes, muitos termos foram usados para designar a Logística, tais como, por exemplo, “Distribuição Física”, “Administração de Materiais”, “Logística de *Marketing* e Administração da Cadeia de Abastecimento”, entre



outros. A conceituação mais aceita entre os profissionais relacionados a este processo é a dos profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos (2005):

“Logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja programa e controla, de forma eficiente e eficaz, a expedição, o fluxo reverso e a armazenagem de bens e serviços, assim como o fluxo de informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o propósito de atender às necessidades dos clientes”.

Existem muitas maneiras de conceituar a Logística, para Christopher (1997) a Logística é o processo de gerenciar, estrategicamente, a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) por meio de organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades, presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Conforme acentua Razollini Filho (2011) que, apesar de existirem diferentes conceitos para a expressão “gerenciamento logístico”, existe a concordância de que o objetivo da Logística é a disponibilidade de produtos na data e no local necessários. Nesse sentido, o papel dos sistemas logísticos é tornar produtos ou serviços disponíveis, criando assim, as utilidades de espaço (local) e de tempo (momento).

Para Ballou (1993), a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até ao ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável. O autor argumenta ainda, que a novidade no conceito de logística deriva do conceito da gestão coordenada de atividades inter-relacionadas e do conceito de que a logística agrega valor a produtos e serviços essenciais para a satisfação do consumidor e o aumento das vendas.

Entretanto, essa definição pressupõe que a logística faz parte do processo de Gerenciamento da Cadeia de Suprimento. Assim, surge um termo mais recente e mais amplo em que o gerenciamento da cadeia de suprimento destaca as interações logísticas que ocorrem entre as funções de marketing, logística e produção no âmbito de uma empresa, e dessas mesmas interações entre as empresas legalmente separadas no âmbito do canal de fluxo de produtos. Assim, entre leituras e interpretações, conclui-se que a logística é um processo que trás vantagem competitiva. É a empresa que melhor gerir sua cadeia de suprimento/logística, conseguirá ser mais competitiva se tornando mais eficiente e eficaz, se destacando em um mercado que está cada vez mais acirrado. Portanto, o objetivo da logística é prover ao cliente os níveis de serviço por ele requeridos, com a entrega do produto certo, no lugar certo, no momento certo, nas condições certas e pelo custo certo (FARIA, 2015).

### **3. LOGÍSTICA REVERSA - IMPORTÂNCIA, CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÕES**

De acordo com Leite (2009), o interesse de empresários, praticantes e pesquisadores por logística reversa tem aportado novas perspectivas ao debate e ainda não se chegou a uma visão unificada sobre o tema. Para se entender a Logística reversa é preciso saber que os sistemas Logísticos são mais abrangentes e extrapolam o intramuros das organizações. Isto é,



iniciam-se no fornecimento de matéria prima e passam por todas as etapas produtivas dentro da organização, percorrendo os canais de marketing (ou distribuição) até chegar ao cliente, sendo que modernamente, continuam até o retorno do produto para o reinício do processo produtivo ou a sua destruição final pela organização, a chamada Logística reversa (LEITE, 2003).

Para Daugherty *et al* (2002), a Logística reversa tem sido associada a operações de reciclagem e a interesses de preservação ambiental, principalmente quanto a retornos de produtos não-consumidos ou de itens com defeitos de fabricação ou projeto, os *recalls*. Se estes itens não forem recolhidos, o consumidor, por falta de outros meios, poderá fazer a disposição de modo inadequado.

A literatura conceitua logística reversa em seu sentido mais amplo, como todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. Neste artigo, o conceito de logística reversa se concentrará no exame dos fluxos reversos, ou seja, naqueles que fluem no sentido inverso ao da cadeia direta, a partir dos produtos descartados, após seu consumo, visando agregar valor de diversas naturezas, por meio da reintegração de seus componentes ou materiais constituintes ao ciclo produtivo (KRIKKE *et al.*, 2003).

Logística Reversa trata dos fluxos reversos dos produtos, é o gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de consumo até seu ponto de origem. Segundo Chaves e Martins *apud* Costa (2006, p.4) “o processo gerencial da Logística Reversa é responsável por tornar possível o retorno de materiais e produtos, após sua venda e consumo a seus centros produtivos e de negócios, por meio de canais reversos de distribuição, agregando valores aos mesmos”.

A aprovação da lei Nº 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) surge como um reforço ao processo de reciclagem no Brasil, dando suporte legal e incentivo a esta crescente atividade no país. Esta lei constitui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que entre seus decretos determina a logística reversa:

[...] XII – Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Logística reversa é o movimento de bens que partem do consumidor e seguem em direção ao produtor, em um canal de distribuição que opera na direção oposta à original. No entanto, a fronteira entre logística direta e reversa não é estritamente definida, na medida em que os conceitos de matéria-prima e de cliente final podem ser relativizados em algumas cadeias produtivas.

#### **4. O USO DE PNEUMÁTICOS EM LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL - EVOLUÇÃO HISTÓRICA E CARACTERIZAÇÕES**

De acordo com Leite (2009) com o desenvolvimento da indústria automotiva em todas as partes do mundo, a produção de pneus experimentou crescimento equivalente com a possibilidade de reaproveitamento até o final do ano 90 ainda baixa. As reutilizações de pneus não impediram esse produto de exercer, ao fim da vida, papel poluidor, em função das



quantidades e do volume. Disposições pouco claras marcaram muitos anos da existência desse produto e um grave problema para a sociedade e governos.

Com o desenvolvimento de tecnologia de filtração de gases provenientes da queima de pneus, foi possível a regulamentação de legislação modificadora do mercado no Brasil em 2000. Com o envolvimento de todos os agentes da cadeia produtiva de pneumáticos, o setor adotou uma política de trabalho de acordo como o modelo 'pool de empresas do setor' na organização da logística reversa dos pneus usados. As primeiras regras de retorno previstas pela legislação dificultaram a captação dos produtos. Sucederam-se diversas alterações, de forma a confortar as necessidades do setor.

Sobre o assunto, o artigo de Oliveira e Castro, versando sobre o estudo da destinação e da reciclagem de pneus inservíveis no Brasil (ENEGEP, 2007) afirma que a quantidade de pneus descartados no Brasil tem motivado a proposição de medidas amenizadoras dos impactos ambientais e a realização de pesquisas sobre possíveis métodos de seu reaproveitamento. Segundo os autores, os pneus inservíveis são depositados inteiros em aterros de lixo comum ou jogados em vias públicas, rios e córregos. Quando empilhados em quintais ou terrenos baldios, propiciam a proliferação de animais que podem transmitir doenças como a leptospirose e dengue, quando queimados emitem gases tóxicos.

Conforme já evidenciado, no caso do Brasil, a legislação exige o retorno de produtos considerados perigosos após o término da vida útil, por conter metais pesados, tais como pilhas e baterias, e de produtos considerados problemáticos como é o caso de pneus que apresentam poucas opções de tratamento, além do que, sua composição, quantidade e volume mostram-se extremamente prejudiciais ao meio ambiente. Sendo, nestes casos, do fabricante a responsabilidade pela logística e pelo tratamento dos resíduos.

Na Constituição Federal Brasileira de 1988 (2017), as questões ambientais são consideradas como patrimônio nacional e das futuras gerações. Prevê obrigações, principalmente com relação aos resíduos sólidos que são produzidos em grandes quantidades diárias e determina que a manutenção da qualidade ambiental seja de competência conjunta do Governo Federal, dos Estados e dos Municípios. Contudo, apesar das responsabilidades estarem definidas na legislação, efetivamente muito pouco se vê por parte dos organismos públicos a respeito da preservação do meio ambiente.

Ainda, sobre a realidade brasileira, a ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos) inicialmente encarregou-se de organizar o retorno de pneus usados. Em 2007 foi criada a empresa Reciclanip, especialmente concebida para esse fim e sob os auspícios das principais fábricas de pneus atuantes no Brasil. Ainda segundo o autor, até 2008, foram reprocessados, pelo sistema de incineração, 1.840 milhões de pneus usados, e esse se tornou o destino de 84% de todo o parque de pneus usados no país (ANIP, 2007).

No Livro Branco da Indústria de Pneus da ANIP (2015), identificam-se pelo menos três tipos de origens para os pneus usados: a coleta informal, a devolução nos pontos de venda de pneus e para pneus de grande tamanho (caminhões, tratores e equivalentes), um ciclo de reutilização por meio de remanufatura (recauchutagem, recapagem, entre outras denominações e técnicas utilizadas), até o fim de vida do pneu, quando é conduzido ao eco ponto. A reciclagem, nesses casos de trituração do pneu usado, resulta em sua desmontagem ou desmanche; as partes de



ação dos fios componentes da maior parte dos pneus atuais são destinados à reciclagem de aço e o composto de borracha ao co-processamento, ou seja, à incineração em fornos de cimenteiras ou usinas.

Além desse emprego, que representa a grande parte de reaproveitamento de pneus usados, constituem destinações de reuso do material: a fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, tapetes de automóveis, manta asfáltica.

## 5. O CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO E VENDAS DE PNEUMÁTICOS NO BRASIL - CONSEQUÊNCIAS E REFLEXÕES

Sobre o crescimento da produção e vendas de pneumáticos no Brasil, através do gráfico 1 abaixo, verifica-se que entre os anos de 2005 a 2014 houve um crescimento de transações de pneus no Brasil, passando de 53,3 milhões de unidades transacionadas para 68,8 milhões. Um aumento considerável de cerca de 20 %. Por sua vez, o último relatório divulgado pela ANIP, mostra que a produção de pneus de todos os tipos cresceu no Brasil próximo de 25% num período compreendido entre os anos de 2006 a 2016, e as vendas totais (milhões de unidades) cresceram em média cerca de 13,5%. Por outro lado, com relação a evolução da produção de veículos automotivos no Brasil, que impactam diretamente na produção e vendas de pneus, a produção desse produto teve uma tendência de crescimento, sobretudo entre os anos de 2004 a 2007.

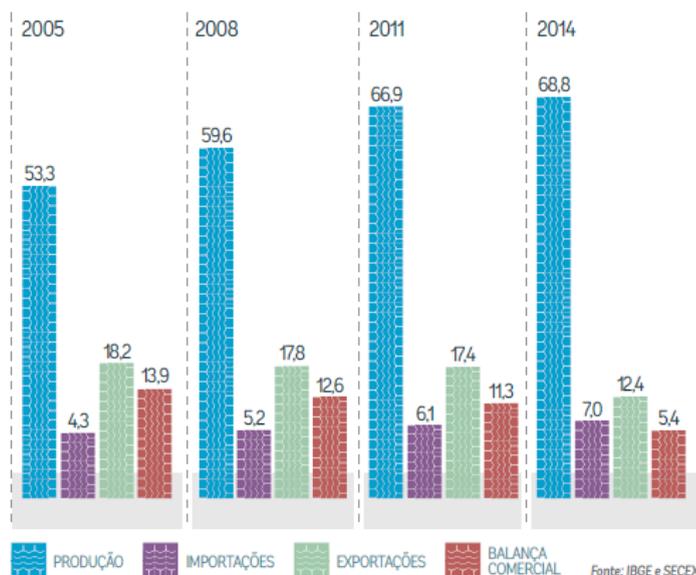


Gráfico 1 - Brasil: Balança comercial total de pneus  
Fonte: Secex *apud* ANIP, 2015



Por sua vez, segundo resultados do relatório 2013 produzido pelo observatório das metrópoles do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - INCT sobre a evolução da frota de automóveis e motos no Brasil verificou-se que o Brasil terminou o ano de 2012 com uma frota total de 76.137.125 veículos automotores. Em 2001 havia aproximadamente 34,9 milhões de veículos. Houve, portanto, um incremento da ordem 28,5 milhões, ocorrendo, assim, um crescimento superior a 138,6% entre esses dois anos. Vale lembrar, que o crescimento populacional no Brasil, entre os dois últimos Censos demográficos (2000 e 2010), foi de 11,8%.

O número de automóveis passou de pouco mais de 24,5 milhões, em 2001, para 50,2 milhões, em 2012. Isso significa que a quantidade de automóveis exatamente dobrou, com um crescimento de 104,5%. Em toda a séria histórica, merece destaque o aumento de 3,5 milhões de automóveis em 2012. Assim, a frota brasileira passa de aproximadamente 46,7 milhões para os 50,2 milhões já mencionados em apenas um ano. Neste caso, é importante destacar que, de todo o crescimento ocorrido nos últimos 10 anos (acréscimo de 24,2 milhões de autos), 14,6% ocorreram apenas em 2012. Esse crescimento elevado em 2012 também ocorre nas principais regiões metropolitanas, como veremos nos próximos itens do relatório. Em síntese, os resultados desses dados apontam que o crescimento da produção e vendas de Pneus vem aumentando vertiginosamente no Brasil.

Assim, como se pode constatar pelos significativos exemplos citados, a descartabilidade é crescente atualmente, e tanto a logística reversa de pós-consumo como a de pós venda serão decisivas no equacionamento dessas enormes quantidades de bens descartados (LEITE, 2009). Além disso, a relação desses resultados com a questão ambiental deve produzir algumas outras reflexões por parte do governo e da sociedade. Nessa conjuntura, segundo Berté (2012) torna-se urgente se reexaminar e redimensionar os projetos de crescimento econômico, com base na perspectiva do desenvolvimento humano e da conservação ambiental, além de algumas das seguintes reflexões:

- Crescimento da responsabilização e da preocupação do governo e da sociedade brasileira quanto ao uso e a destinação ambientalmente correta de pneus inservíveis;
- Atuação mais eficaz do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), responsável pelo o disciplinamento desse passivo ambiental;
- Aperfeiçoamento das ações de políticas públicas de meio ambiente com estabelecimento de projetos a curto, médio, sobretudo, um trabalho que desenvolva à conscientização sobre a importância da temática ambiental e da responsabilidade social de todos, bem como à capacitação de indivíduos para atuar, intervindo e agindo com conhecimento técnico e científico, com competência gerencial e, sobretudo, com plena responsabilidade social (BERTÉ, 2012).

## **6. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) E O GERENCIAMENTO REVERSO DE PNEUS INSERVÍVEIS NO BRASIL**

Sobre o assunto Leite (2009) afirma que até pouco tempo atrás, a cadeia reversa de pneus usados, em todo mundo e em particular no Brasil, apresentava-se com baixa eficiência e taxas de reaproveitamento muito baixas e, embora não apresentasse nocividade ao meio ambiente,



exceto pelo fato de mais recentemente ter se tornado um problema sanitário pelo acúmulo de água e geração de mosquito, apresentava poluição por excesso. Poder-se-ia encontrar pneus usados em pistas de corrida, em ancoradouros e em outros locais que, mesmo com interesse local, não apresentavam consumo suficiente para absorver as quantidades descartadas.

Em 1999, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) publicou uma legislação na qual responsabilizava os fabricantes, importadores e distribuidores pela coleta e reciclagem dos pneus usados de uma forma gradativa ao longo de quatro anos, condicionando sua produção ou comercialização à posse de certificados de reciclagem. Inicialmente, a cada quatro pneus produzidos ou comercializados, deveria constar o certificado de um pneu reciclado, sendo essa quantidade aumentada anualmente até a condição de quatro pneus para cinco certificados de reciclagem.

Essa legislação deu origem à organização de pool empresarial para o equacionamento do retorno por meio da instalação de postos de coleta, consolidação e operações industriais de reciclagem, bem como a destinação ao mercado de reciclagem energética pela incineração em fornos com sistema de filtros tecnicamente adequados ao processo. A eficiência da cadeia reversa aumentou significativamente apresentando resultados adequados no país em 2009. Observa-se, dessa forma, que o fator tecnológico, traduzido pela autorização de incineração com filtração adequada, e o fator legislativo, responsabilizando os fabricantes e importadores de pneus pelo equacionamento do retorno e reciclagem de pneus usados, (logística reversa), modificou de forma significativa as condições de mercado, aumentando o valor do produto de pós-consumo e melhorando as quantidades recicladas (LEITE, 2009, pág. 93).

Hoje, o CONAMA por meio da resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009 atualizou o disciplinamento e o gerenciamento dos pneus inservíveis no Brasil. Essa resolução dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. O conselho em sua resolução entendeu que havia a necessidade de disciplinar o gerenciamento dos pneus inservíveis, pois considerou que os pneus dispostos inadequadamente constituíam passivo ambiental, que podiam resultar em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública. Em sua resolução considerou ainda a necessidade de assegurar que esse passivo fosse destinado o mais próximo possível de seu local de geração, de forma ambientalmente adequada e segura.

Nesse sentido, dentre as principais resoluções do CONAMA que tratam da destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis se destacam as relacionadas a seguir:

- A importação de pneumáticos usados é proibida no Brasil;
- Os pneus usados devem ser preferencialmente reutilizados, reformados e reciclados antes de sua destinação final adequada;
- É imposto pena de multa por unidade de pneu usado ou reformado importado;
- A liberdade do comércio internacional e de importação de matéria-prima não deve representar mecanismo de transferência de passivos ambientais de um país para outro;
- Os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida na resolução;



- Os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o poder público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País;
- A contratação de empresa para coleta de pneus pelo fabricante ou importador não os eximirá da responsabilidade pelo cumprimento das obrigações previstas na resolução;
- Os fabricantes, importadores, reformadores e os destinadores de pneus inservíveis deverão se inscrever no Cadastro Técnico Federal - CTF, junto ao IBAMA, numa periodicidade máxima de 01 (um) ano e que o não cumprimento pode acarretar a suspensão da liberação de importação;
- O saldo resultante do balanço de importação e exportação poderá ser compensado entre os fabricantes e importadores definidos;
- O descumprimento da meta de destinação acarretará acúmulo de obrigação para o período subsequente, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis;
- Poderá ser considerado o armazenamento adequado de pneus inservíveis, obrigatoriamente em lascas ou picados, desde que obedecidas as exigências do licenciamento ambiental para este fim e, ainda, aquelas relativas à capacidade instalada para armazenamento e o prazo máximo de 12 meses para que ocorra a destinação final;
- Os fabricantes e importadores de pneus novos deverão elaborar um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis (PGP), o qual deverá ser amplamente divulgado e disponibilizado aos órgãos do SISNAMA;
- Os fabricantes e os importadores de pneus novos, de forma compartilhada ou isoladamente, deverão implementar pontos de coleta de pneus usados, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, borracheiros e outros;
- Os fabricantes e os importadores de pneus novos deverão implantar, nos municípios acima de 100.000 (cem mil) habitantes, pelo menos um ponto de coleta no prazo máximo de até 01 (um) ano, a partir da publicação desta Resolução;
- Os municípios onde não houver ponto de coleta serão atendidos pelos fabricantes e importadores através de sistemas locais e regionais apresentados;
- Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino;
- É vedado o armazenamento de pneus a céu aberto;
- Com o objetivo de aprimorar o processo de coleta e destinação dos pneus inservíveis em todo o país, os fabricantes e importadores de pneus novos devem: I - divulgar amplamente a localização dos pontos de coleta e das centrais de armazenamento de pneus inservíveis; II - incentivar os consumidores a entregar os pneus usados nos pontos de coleta e nas centrais de armazenamento ou pontos de comercialização; III - promover estudos e pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de reutilização e reciclagem, bem como da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis; IV - desenvolver ações para a articulação



dos diferentes agentes da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis;

- Os fabricantes e os importadores de pneus novos podem efetuar a destinação adequada dos pneus inservíveis sob sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros;
- A simples transformação dos pneus inservíveis em lascas de borracha não é considerada destinação final de pneus inservíveis;
- A licença ambiental dos destinadores de pneus inservíveis deverá especificar a capacidade instalada e os limites de emissão decorrentes do processo de destinação utilizado, bem como os termos e condições para a operação do processo;
- É vedada a destinação final de pneus usados que ainda se prestam para processos de reforma, segundo normas técnicas em vigor;
- É vedada a disposição final de pneus no meio ambiente, tais como o abandono ou lançamento em corpos de água, terrenos baldios ou alagadiços, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto;
- A utilização de pneus inservíveis como combustível em processos industriais só poderá ser efetuada caso exista norma específica para sua utilização.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos avanços na questão da necessidade da preservação ambiental é possível verificar que as periferias das cidades, embora sofram um alto impacto de degradação ambiental, tem uma população que ainda não consegue se mobilizar adequadamente pois não consegue relacionar alguns problemas sociais como consequências diretas da degradação ambiental. Por sua vez, a literatura apresenta várias soluções com relação à reciclagem de pneus usados, algumas até sendo empregadas com sucesso, como é o caso da construção de muros ecologicamente corretos por meio das chamadas células verdes, conforme apresentado no presente estudo. No entanto, verifica-se ainda que são ações pontuais e muito pequenas em relação à quantidade de pneus usados descartados anualmente no Brasil e à necessidade de uma destinação correta. A metodologia utilizada mostrou-se adequada à proposta do trabalho, voltada ao conhecimento sobre a destinação dos pneus inservíveis e das alternativas sustentáveis para o seu bom aproveitamento. Verificou-se que o projeto células verdes além de contribuir para a solução dos problemas ambientais agrega um outro valor fundamental, que é o processo de educação ambiental inserido na população local.

Estabelecendo de forma permanente, competente e planejada a destinação correta dada aos resíduos provenientes da manufatura da borracha, que, em sua maioria, ainda são lançados no principais lixões das periferias das grandes cidades. A importância do estudo se justifica pela preocupação crescente por parte dos governos, empresas e sociedades na destinação correta de produtos, quando de sua pós venda ou pós consumo, como é o caso dos pneumáticos. No entanto, na prática ainda muito pouco tem se feito nessa área. Na verdade, a estagnação é geral, tanto das empresas, quanto do governo e conseqüentemente da população. Em linhas gerais, a minimização do descarte de pneus inservíveis requer uma significativa mudança de



comportamento, tanto em nível de processo industrial como também do consumidor, associada a um plano de gerenciamento ambientalmente adequado.

A nova visão do mundo dos negócios é decorrente de uma mudança de modelo de desenvolvimento que está ocorrendo na sociedade. Para atender as exigências desse novo paradigma, países e empresas têm se alinhado, obrigando-se a otimizar os processos produtivos, articular a cadeia produtiva e repensar os próprios produtos. Embora existam legislações ambientais, há falta de políticas públicas nos vários níveis de governo, objetivando-se eliminar de forma mais eficaz o passivo ambiental. Finalmente, é importante separar que este artigo teve o mérito de discutir e revelar que apesar das dificuldades que se tem no destino de pneus usados no Brasil, é possível dizer que soluções simples e baratas podem de fato contribuir com a solução ambiental, sobretudo do ponto de vista local, a exemplo disto é o caso da construção de muros ecologicamente corretos que como foi visto além de melhorar a qualidade de vida da população local, traz a reboque outras soluções e reflexões sobre o tema em pauta como: poluição visual, degradação ambiental, mobilização popular, formação cultural, educação ambiental entre outros. Com isto, espera-se que estas informações subsidiem outros estudos mais aprofundados sobre o tema e contribua para a melhoria desta realidade.

## REFERÊNCIAS

- ANIP. **Associação Nacional de Indústrias de Pneumáticos**. Disponível em: <http://anip.com.br>. Acesso: 18 fev. 2018.
- BALLOU, R.H.(1993). **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas.
- BARDIN, L. (2009). **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA.
- BERTÉ, R. (2012) **Gestão Socioambiental no Brasil**. Curitiba: Ibpex, São Paulo: Saraiva.
- CHRISTOPHER, M. (1997). **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira.
- BRASIL. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)**. Lei Nº 12.305/2010.
- CÉLULAS VERDES. **Laboratório de Engenharia**. Disponível em <https://celulas-verdes.droidinformar.org/>. Acesso em 01 de maio de 2017.
- BRASIL. CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA no. 416, de 30 de setembro de 2009. Resoluções. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 29 de abril de 2017.
- CONSTITUIÇÃO FEDERAL BRASILEIRA DE 1988. **Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/>. Acesso: 16 fev. 2007.
- DAUGHERTY, P.J; MYES, M.B.; RICHEY, G. R. (2002). **Information support for reverse logistics: the influence of relationship commitment**. Journal of Business Logistics v. 23, n.1.
- OLIVEIRA, O. J.; CASTR, R. de . ENEGEP. **Estudo da destinação e da reciclagem de pneus inservíveis no Brasil**. Disponível em: <http://enegep.com.br>. Acesso: 28 abr. 2018.
- FARIA, A. C. de, COSTA. (2015). **Gestão de Custos Logísticos**. Ana Crisitna de Faria, Maria de Fátima Gameiro da Costa. 1º. ed. - 12. Reimpr. São Paulo: Atlas.
- Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia. **Evolução da frota de automóveis e motos no Brasil 2001 - 2012 (relatório - 2013)**. Disponível em [http://www.observatoriodasmetropoles.net/download/auto\\_motos2013.pdf](http://www.observatoriodasmetropoles.net/download/auto_motos2013.pdf). Acesso: 02 de Maio de 2017.



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

LEITE, P. R. (2009). **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

MARRONE, P. V. (2015). **Livro Branco da Indústria dos Pneus – Uma Política Industrial para o Setor**. São Paulo. ANIP.

MOUSINHO, P. Glossário. (2003). In: Trigueiro, A. (Coord.) **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante.

RAZOLLINI FILHO, E. (2011). **Logística Empresarial no Brasil**. Tópicos especiais: Curitiba: Ibpex.