

LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS, UMA PERSPECTIVA DE NEGÓCIOS VIÁVEIS EM TORNO AO SEU APROVEITAMENTO

JUNIOR, Juracy da Silva Teobaldo¹

¹Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

OLIVEIRA, Adriano Fabbri de²

²Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – Faculdade de Administração – FAIT

RESUMO

Com o crescimento da escassez da matéria-prima e da preocupação ambientalista em relação a responsabilidade das empresas perante o descarte correto do produto que coloca no mercado, este artigo tem como propósito analisar o papel da logística reversa no setor de pneumáticos, discorrendo sobre a viabilização de novos negócios em torno ao aproveitamento de pneus inservíveis, bem como demonstrar a importância da logística reversa nas organizações, abordando questões ambientais e econômicas. Para isso foi utilizado uma metodologia de caráter exploratório, caracterizada pela revisão da literatura, onde a pesquisa bibliográfica é realizada através de livros e artigos científicos. Após o levantamento da bibliografia, conclui-se que a responsabilidade da logística reversa dentro das organizações traz consigo consequências positivas em âmbito econômico, seja ele na redução de custos, criação de novos produtos, tal como em âmbito ambiental, na diminuição de resíduos e agentes poluidores do ecossistema.

Palavras chave: Logística reversa, pneumáticos, pneus inservíveis

Linha de Pesquisa: Logística

ABSTRACT

With the growing scarcity of raw materials and environmental concerns regarding the responsibility of companies for the correct disposal of the product they put on the market, this article aims to analyze the role of reverse logistics in the tire sector, discussing the feasibility new business around waste tire utilization, as well as demonstrating the importance of reverse logistics in organizations, addressing environmental and economic issues. For this, an exploratory methodology was used, characterized by the literature review, where the bibliographic research is performed through books and scientific articles. After raising the bibliographic research, it is concluded that the responsibility of reverse logistics within organizations brings positive consequences in the economic context, be it in the reduction of costs, creation of new products, as well as in the environment, in the reduction of waste and agents. polluters of the ecosystem.

Keywords: Reverse logistics, tires, useless tires

1. INTRODUÇÃO

As organizações que se mantêm na liderança de seus segmentos são aquelas que trazem consigo a questão da logística reversa como vantagem competitiva e sustentável, buscam continuamente novos métodos que possam auxiliar na gestão de seus negócios, sobretudo com preocupação na redução de custos.

Pode-se observar que o processo de globalização, crescimento populacional e industrial traz consigo consumidores que estão cada vez mais exigindo qualidade nos produtos e serviços, preocupando-se também com as questões ambientais, fazendo com que as empresas passem a ser pressionadas e tenham ações ambientalmente sustentáveis (FILHO; BERTÉ 2009).

O homem desenvolveu novos métodos e ferramentas capazes de satisfazer suas necessidades; com os avanços da tecnologia após a era industrial o pneu se tornou um dos produtos mais essenciais aos consumidores, conseqüentemente sendo um dos mais produzidos e descartados incorretamente no meio ambiente (FILHO; BERTÉ, 2009).

Filho e Berté (2009) consideram que a logística reversa pode agregar valor à empresa, com medidas sustentáveis, redução de custos e na geração de novos negócios.

O problema gerador deste trabalho é baseado em: A logística reversa de pneus, além de propiciar ações ambientalmente responsáveis, desponta com a possibilidade de negócios economicamente viáveis a partir do beneficiamento destes materiais?

Tem por objetivo validar as seguintes hipóteses: A logística reversa de pneus, que inicialmente desponta como um custo adicional converte-se em negócio economicamente viável e lucrativo; Há diversas aplicações para os pneus que desoneram os fabricantes que podem fornecê-los como matéria prima para outras organizações; Os processos de beneficiamento também convertem-se em negócios viáveis economicamente e com redução de custos relativos às matérias primas.

Os objetivos específicos são o levantamento de dados dos volumes e destinações dos pneus inservíveis, aplicações do pneu inservível, e suas formas de aproveitamento econômico a partir de seu reaproveitamento e/ou beneficiamento.

A metodologia da pesquisa é fundamentada em caráter exploratório, caracteriza-se pela revisão de literatura, onde a pesquisa bibliográfica é realizada através de artigos científicos, livros de autores da área de logística e dados governamentais, expondo números e informações de confiabilidade. (GIL, 2002).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Breve Histórico da Logística

De origem grega, "logistiké" mais conhecido como logística, originalmente significou como o abastecimento, alojamento e transporte de tropas. Originário na Segunda Guerra Mundial, esteve ligada às operações e principalmente às táticas e estratégias militares utilizadas por seus comandantes em confrontos e batalhas (NETO; GOMES, 2016).

No período de 1939 a 1945, onde ocorria a Segunda Guerra Mundial, o exército romano se dava à um planejamento logístico estratégico exemplar. Do deslocamento ao abastecimento de suas tropas os comandantes já tinham ideia de que poderiam ganhar tempo, posicionamento no terreno inimigo, evitar a fadiga e assim ter uma melhor performance de seus guerreiros no campo de batalha. Mais tarde, por volta do século XX se desenvolvera a logística empresarial, tendo como base os procedimentos usufruídos e criados em âmbitos militares (COSTA; DIAS; GODINHO, 2010).

2.1.1 Conceituando a logística

De maneira mais simplificada podemos exemplificar uma situação de logística em uma atividade simples do dia-a-dia, quando nos deslocamos à uma hortifruti para se comprar maçãs, ou qualquer outra fruta, não refletimos o quão complexo foram os processos que fizeram com que aquele produto estivesse ali, naquele momento e em condições de compra e usufruto. Poderíamos refletir no processo pelo qual aquela fruta passou para chegar às nossas residências, desde as técnicas utilizadas em sua plantação, colheita, higienização, embalagem, transporte, dentre outros. Passou por um longo caminho de técnicas, procedimentos, organizações e pessoas, onde recebeu todo um processo de informações e tomadas de decisões. Toda essa ligação entre etapas pode designar-se como logística (MOURA, 2006).

A logística na cadeia de suprimentos tem como objetivo um planejamento, implementação e controle, para que progrida continuamente com eficiência, os fluxos bidirecionais físicos e de informação, também a armazenagem de produtos, bens e serviços, atendendo a todo momento os interesses da empresa e as expectativas de seus clientes (FILHO, 2006).

"Logística é o processo de gestão estratégica da aquisição, movimentação e armazenagem de matérias, peças e estoques finais (e os fluxos de informação relacionados) por meio da organização e seus canais de comercialização, de tal forma que as rentabilidades atual e futura sejam maximizadas através da execução de pedidos, visando custo benefício." (CHRISTOPHER, 2012, p. 2 e 3)

2.2 Logística Reversa

Apesar de ser um campo pouco estudado, a logística reversa passou a ser observada por volta da década de 70, onde a perceptível ascensão de resíduos sólidos, escassez de recursos e aumento da preocupação com o meio ambiente foram elementos determinantes para se trazer visibilidade à área (OLIVEIRA; ALMEIDA; SOUZA, 2013).

Com a evolução da tecnologia, aumento da qualidade e menor ciclo de vida dos produtos produzidos na época, os consumidores passaram à trocar seus bens e produtos adquiridos em um curto espaço de tempo, fazendo com que houvesse grande descarte de resíduos de forma incorreta, tendo como destino final em sua maior parte, o meio ambiente. Este foi um dos fatores determinantes para que o governo, as empresas e os consumidores passassem a ser preocupar e estudar formas para que o problema pudesse ser solucionado ou amenizado (OLIVEIRA; ALMEIDA; SOUZA, 2013).

Para Filho e Berté (2009) os resíduos descartados podem retornar a cadeia de produção como uma nova matéria prima, podendo ser utilizadas no mesmo produto pelo qual teve origem ou em uma nova forma, criando assim um ciclo de novos negócios.

Atualmente, as empresas destaque do mercado utilizam-se da logística reversa não apenas com a preocupação ambiental, mas também como um diferencial competitivo. Sendo exigidas não apenas pelo governo, mas também pelos consumidores, a empresa que pratica de maneira correta o fluxo reverso dos materiais obtém, conseqüentemente vantagem competitiva em relação aos concorrentes (FILHO; BERTÉ, 2009).

Assim como Filho e Berté (2009), Campos e Brasil (2007) discorrem sobre o fluxo reverso, que significa o material vindo do consumidor final retornando à indústria/fornecedor, era visto somente como mais uma geração de custos às empresas, porém, pouco tempo atrás puderam observar que este material poderia gerar economia e lucro, não somente se tornando uma empresa destaque na boa prática, assim fidelizando e atraindo novos clientes, mas também podendo

economizar em alguns setores e em estudos para novos negócios e investimentos.

Um exemplo conhecido é o Walmart, onde planejavam ter uma melhor imagem de sua organização perante seu público e conseqüentemente diminuir custos em determinados setores. Após estudos, utilizaram-se de métodos e técnicas para a diminuição de gases poluentes de seus veículos, obtendo assim uma economia de aproximadamente 400 milhões de dólares anuais. Também agiram na moderação de embalagens, onde, dentro de um ano geraria uma economia de aproximadamente mais de 3 bilhões de dólares. A economia nos gastos e recursos destes setores andavam de mãos dadas com o feedback positivo de seu consumidor (FILHO; BERTÉ, 2009).

A logística reversa trata do material vindo do consumidor final, como um novo produto ou reaproveitamento, caso não haja destino o resíduo é descartado corretamente pelo fabricante (FILHO; BERTÉ, 2009).

Segundo o Dicionário do Administrador, a logística reversa pode ser conceituada em um:

"Processo de retorno de produtos dos pontos de venda para o produtor ou local por este determinado, com finalidade de evitar perdas totais devido a danos, recalls, sazonalidades de consumo, excesso ou necessidade de redução de estoque, aproveitamento ou reaproveitamento de sucatas, reuso, reciclagem ou recuperação de materiais, acondicionamento ou remanufaturamento de equipamentos obsoletos, preservação e segurança de materiais perigosos, além de recuperações de outros bens." (DUARTE, 2015, p. 312)

Com o avanço da tecnologia os empresários passaram a desenvolver novos produtos com finalidade de satisfazer as expectativas e exigências dos consumidores. Por volta do século XIX os pneus passaram a se tornar um problema,

pois seu descarte inadequado estava tomando grande forma devido à quantidade de produção dos mesmos (FILHO; BERTÉ, 2009).

A logística reversa ligada ao setor de pneumáticos, segundo a Resolução CONAMA Nº 416/2009, asseguram a obrigatoriedade de implementação de maneiras para quais os pneus inservíveis sejam coletados, essa ação deve ser articulada pelo distribuidor, revendedor, consumidor final e pelo Poder Público (BRASIL, 2018).

2.3 Pneumáticos

Por volta de 1830, Charles Goodyear, descobriu por acaso o processo de vulcanização, onde, aquecendo a borracha dava-se estabilidade ao material, independentemente de suas condições climáticas, obtendo forma ao produto final (FILHO; BERTÉ, 2009).

Porém, só nos anos de 1880, um veterinário da Escócia, mais conhecido como Dunlop, após realizar a adaptação de pneus em um brinquedo de seu filho obteve um sucesso tão grande que resultou na fundação de sua fábrica, a exclusiva e primeira no planeta. Desde então, o processo de criação de pneus teve essencial relevância de Goodyear e Dunlop (OLIVEIRA; ALMEIDA; SOUZA, 2013).

Segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Pneumáticos (SINPEC), os pneus comportam em sua forma a seguinte composição:

Tabela 1: Composição material do pneu de passeio

MATERIAL	% DE COMPOSIÇÃO
Borracha sintética	27%
Borracha natural	14%
Negro de fumo	28%
Derivados do petróleo e produtos químicos	17%



Material metálico	10%
Têxtil	4%

Fonte: SINPEC (2019)

2.3.1 Os pneus e o impacto ambiental

Após seu ciclo de vida os pneus se tornam inservíveis, se descartado incorretamente emite gases tóxicos e, além disso, se torna um dos maiores propagadores do mosquito transmissor da Dengue, o *Aedes Aegypti*, assim como outros agentes epidemiológicos (FILHO; BERTÉ, 2009).

Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o tempo de degradação dos pneus no meio ambiente chega a ser tão lento que pode ser de prazo indeterminado. A tabela abaixo compara o período de alguns resíduos.

Tabela 2: Tempo de degradação de resíduos

TEMPO DE REPOSIÇÃO DE ALGUNS RESÍDUOS	
MATERIAL	TEMPO DE DEGRADAÇÃO
Aço	Mais de 100 anos
Alumínio	200 á 500 anos
Embalagem Longa Vida	Até 100 anos
Embalagem Pet	Mais de 100 anos
Isopor	Indeterminado
Papel e Papelão	Aproximadamente 6 meses
PNEUS	INDETERMINADO
Sacolas Plásticas	Mais de 100 anos
Vidros	Indeterminado

Fonte: Zilda Maria Faria Veloso/INMETRO (2019)

De acordo com o Relatório de Pneumáticos 2018 – Resolução Conama nº

416/09, os importadores e produtores de pneus novos, devem implementar em cidades acima de 100.000 habitantes e informar ao IBAMA a existência de pontos de coleta de pneus inservíveis. Com base nos números do relatório de Pneumáticos, em 2017, foram cadastrados 1.718 pontos de coleta, localizados e declarados nos estados.

2.3.2 Os pneus e sua produção

Santos (2017), Filho e Berté (2009) concordam que os pneus se tornaram itens indispensáveis atualmente, por inúmeros motivos, destacadamente entre eles o número de novos veículos produzidos ao ano, que chegou em torno de aproximadamente 2,8 milhões no ano de 2018.

Segundo os últimos dados do Relatório de Pneumáticos do IBAMA, foram fabricadas aproximadamente 110 mil toneladas de pneus em 2017 à mais que 2016.

Tabela 3: Total de pneus novos fabricados:

Pneus novos fabricados	2016	2017
Toneladas (t)	966.343,70	1.076.801,84

Fonte: IBAMA (2016/2017)

2.3.3 Os pneus e suas aplicações

Declaradas pelas empresas, as destinações corretas presentes no Relatório de Pneumáticos são:

“Coprocessoamento: utilização dos pneus inservíveis em fornos de clínquer como substituto parcial de combustíveis e fonte de elementos metálicos; Laminação: processo de fabricação de artefatos de borracha; Granulação: processo industrial de fabricação de borracha moída, em diferente granulometria, com separação e aproveitamento do aço; Pirólise: processo de decomposição térmica da borracha conduzido na ausência de oxigênio ou em condições em que a concentração de oxigênio é suficientemente baixa para não causar combustão, com geração de óleos, aço e negro de fumo.” (BRASIL, 2017, p. 17)

Para as tecnologias serem aplicadas, os pneus necessitam ser triturados, onde as empresas que realizam esse serviço recebem o material inteiro, radial e convencional, também a borracha advinda da laminação (BRASIL, 2017).

Segundo dados do Relatório de Pneumáticos de 2016, fornecidos pelo IBAMA, foram destinadas pouco mais de 493 mil toneladas de pneus inservíveis para as tecnologias acima descritas, enquanto em 2017 foram pouco mais de 585 mil toneladas.

Tabela 4: Total de pneus inservíveis, em toneladas, destinados:

Pneus inservíveis destinados	2016	2017
Toneladas (t)	493.399,13	585.252,32

Fonte: BRASIL (2016/2017)

Através de desenvolvimento da tecnologia, abriram-se alas para o reaproveitamento do pneu inservível através da logística reversa, principalmente na área de novos negócios, sejam eles através de processos industriais ou artesanais, sendo este possível ser desenvolvido por qualquer pessoa, não necessitando de um conhecimento técnico específico (FILHO, BERTÉ, 2009).

2.3.4 Os pneus inservíveis e suas formas de aproveitamento

Os riscos e problemas apresentados pela má destinação dos pneus inservíveis no meio ambiente é irreparável. Devido à enorme quantidade produzida, se torna cada vez mais difícil o processamento deste resíduo no País, visto que, a abrangência da logística reversa do item só vem sendo abordada à poucos anos. Por parte do governo, dos produtores e midiático, a população em sua maior parte, não sabe como e onde destinar corretamente seus pneus, deixando-os, na maioria das vezes, em oficinas, postos de combustível e na pior das hipóteses sendo descartadas no meio ambiente (FILHO; BERTÉ, 2009).

Apesar da longa escala da demanda, produção e descarte de pneus, existem inúmeras maneiras de reaproveitamento desse material, seja ele em sua forma original ou em sua decomposição no uso industrial. Dentre as mais variáveis formas, a maior destinação é realizada para cimenteiras, onde a queima dos pneus gera energia, devido ao seu alto poder calorífico (FILHO; BERTÉ, 2009).

Dados do IBAMA mostram que, só em 2017 foram destinadas cerca de 274 mil toneladas de pneus inservíveis para o coprocessamento, cerca de 47% do total de toneladas com destinação correta no País.

Segundo Filho e Berté (2009) na regeneração, a borracha obtida pode dar origem a tapetes de automóveis, pisos industriais e de quadras esportivas. Na remoldagem, mais conhecido como pneu remold, é realizado a substituição da banda de rodagem e a superfície dos pneus, já na recauchutagem ocorre apenas a troca da banda.

A criatividade entra em questão quando o assunto é artesanal, dentre as mais variáveis formas que podem tomar um pneu, são elas os sofás, poltronas, mesas, dentre outros móveis. (FILHO; BERTÉ, 2009)

Como por exemplo, em Reportagem realizada pelo site Curta Mais, de Goiânia-Go, que foi publicada em 15 de março de 2018, um jovem chamado Amarildo Silva, de 22 anos, teve uma ideia empreendedora e sustentável, onde se recolhia os pneus descartados em sua comunidade e lhes dava "vida". Sua primeira ideia foi a realização de "cãominhas", as camas para cães que eram feitas de pneus

e almofadas, Amarildo realizava todo o processo, desde a coleta do pneu, pintura, confecção das almofadas, costura e personalização da cãominha. A ideia deu tão certo que o empreendedor está diversificando sua linha de produtos, criando puffs e lixeiras (SILVA, 2018).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo conhecimento dos impactos negativos ao meio ambiente causados pelo descarte incorreto dos pneus, a logística reversa demonstrou o quão importante é o papel conjunto de todos para que seja realizada com sucesso.

As hipóteses levantadas validam-se após a discussão dos autores. Segundo Filho e Berté (2009) a logística reversa favorece principalmente na redução de custos nas organizações, os pneus inservíveis abrem um leque de oportunidades e estudos aos administradores, contribuindo com novas técnicas e métodos que tornam resíduos sólidos beneficiados em novos produtos e negócios, economicamente e ambientalmente viáveis.

Os dados do IBAMA confirmam a hipótese de que os fabricantes podem fornecer o pneu inservível como matéria prima para outras organizações, sendo utilizados principalmente na geração de energia, fazendo com que tenha redução de custos com combustíveis e agregando compostos no produto final em cimenteiras.

Os objetivos específicos foram atendidos, referentes aos dados de produção, o IBAMA demonstra o quanto se eleva a produção de pneus no país; dentre suas mais variáveis aplicações Filho e Berté (2009) discorrem sobre os processos industriais e artesanais. Vale ressaltar os impactos negativos que os pneus proporcionam ao meio ambiente; o INMETRO alarma o quanto prejudicial e indeterminado é o tempo em que o resíduo pode estar ocasionando danos ao meio ambiente. Os impactos econômicos demonstram o quão importante a logística reversa se torna no setor, trazendo consigo novas oportunidades de negócios industriais e artesanais, além da redução de custos as empresas que fornecem e

utilizam-se do material como matéria prima. Por fim, o presente artigo pôde concluir que o tema vem abrindo espaço para novos estudos, o setor pneumático demonstra ser economicamente viável em todos os aspectos, desde a criação de novos produtos à redução de custos as empresas.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Relatório Pneumáticos: Resolução Conama nº416/09 2017 (ano-base 2016)**. Brasília, 2018. 75 p. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/phocadownload/pneus/relatoriopneumaticos/ibama-relatorio-pneumaticos-2017-nov.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Relatório Pneumáticos: Resolução Conama nº416/09 2018 (ano-base 2017)**. Brasília, 2018. 75 p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/pneus/relatoriopneumaticos/ibama-relatorio-pneumaticos-2018_atualizado_em_novembro_2018.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues; BRASIL, Caroline V. de Macedo. **Logística: Teia de Relações**. Curitiba: Ibpex, 2007. 162 p.

CHRISTOPHER, Martins. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – Tradução da 4ª edição norte-americana**. Cengage Learning Editores AS de CV, 2012.

COSTA, João Paulo; DIAS, Joana Matos; GODINHO, Pedro. **Logística**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2010. 246 p.

DUARTE, Geraldo. **Dicionário de Administração**. [S.l.]: KBR, 2015. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=s48Wk4Nj5EoC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 03 jun. 2019.

FILHO, Edelvino Razzolini. **Logística: A evolução na Administração – Desempenho e Flexibilidade**. Curitiba: Juruá, 2006.

FILHO, Edelvino Razzolini; BERTÉ, Rodrigo. **O Reverso da Logística e as Questões Ambientais no Brasil**. Curitiba: Ibpex, 2009. 217 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas S.A, 2002. 176 p.

MOURA, Benjamim do Carmo. **Logística: Conceitos e Tendências**. Lisboa: Centro Atlântico, 2006. 352 p.

NETO, Alexandre Shigunor; GOMES, Renata Messias. **Introdução ao Estudo da Distribuição Física**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

OLIVEIRA, L. G. O.; ALMEIDA, M. L.; SOUSA, A. P. Logística reversa aplicada ao comércio de pneus: Um estudo aplicado na RECICLANIP. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 10., 2013, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: SEGeT, 2013. Disponível em: <<http://www.aedbaja.aedb.br/seget/artigos13/37418369.pdf/>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

SANTOS, Gustavo Botelho. Reciclagem de pneus: Vantagens econômicas e ecológicas. **Repositório Institucional - Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia-MG, 2017.

SILVA, Amarildo. **Jovem faz sucesso criando caminhas de animais com pneus velhos**. Entrevista com Julia Marreto, Goiânia-GO, Curta Mais, em 15 de março de 2018.

SINPEC, SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS, CÂMARAS DE AR E CAMELBACK. **Fabricação**. São Paulo. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/sinpec/sobre-o-sinpec/historia-do-pneu/fabricacao/>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

VELOSO, Zilda Maria Faria. **Ciclo de vida dos pneus - INMETRO**. 1. ed. [S.l.]: 2019. 14 diapositivos, color.