

LOGÍSTICA REVERSA: FIM DE VIDA ÚTIL DE VEÍCULOS E SEUS DESTINOS

Roberta Tonarque¹
José Carlos Meca Vital²

DOI: 10.47283/244670492020080259

Resumo

Os veículos são bens de consumo considerados como duráveis que tem uma grande influência na economia do Brasil. Discussões sobre os processos produtivos e o quanto o setor representa nas importações e exportações do país são comuns, porém pontos como o descarte correto quando se chega ao estado de esgotamento ainda fica sem definições claras. O presente trabalho tem como objetivo apresentar a aplicação da logística reversa em veículos no final de vida útil e apresentar o cenário brasileiro atual de reciclagem veicular. Para isso analisou-se dados de alguns pátios do DETRAM em determinados estados que já é feito o processo de reciclagem em veículos classificados como inservíveis. Com base na pesquisa feita fica claro que é possível a realização da logística reversa nos veículos em final de vida útil caso haja a criação de políticas públicas que direcionem de maneira mais clara esse nicho de mercado, atualmente os processos são realizados de maneiras pontuais com capacidade produtiva baixa.

Palavras-chave: Logística reversa. Aço. Reciclagem. Automóveis.

Abstract

The vehicles are consumer goods considered as durables that have a great influence on the economy of Brazil. Discussions about production processes and how much the sector represents in the country's imports and exports are common, but points such as the correct disposal when one reaches the state of exhaustion still lacks clear definitions. The present work aims to present the application of reverse logistics in vehicles at the end of life and present the Brazilian scenario of vehicle recycling. For this, we analyzed data from some DETRAM courtyards in certain states that the recycling process is already done in vehicles classified as waste. Based on the research made it is clear that it is possible to carry out the reverse logistics in the vehicles at the end of their useful life if there is the creation of public policies that guide the market niche more clearly, currently the processes are carried out in specific ways with capacity production.

Keywords: Reverse logistic. Steel. Recycling. Automobiles.

Introdução

Para muitos os automóveis são bens de consumo responsáveis por um grande avanço tecnológico nos meios produtivos e de tecnologia embarcada. Segundo dados da Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), os primeiros registros que se tem de produção de automóveis foi em 1957 cujo ano foram produzidos 9.758 veículos. No ano de 2018 foram produzidos 2.498.482 veículos. Esses números representam e movimentam

¹ Discente da Fatec Americana. E-mail: roberta_tonarque@hotmail.com

² Docente da Fatec Americana. E-mail: jose.vital61@gmail.com

grande parte da economia mundial além de ser um grande responsável pela geração de empregos, ainda segundo dados da ANFAVEA no ano de 2010 a indústria automotiva representou 19,5% do PIB do país. Porém junto a esse crescimento ao longo de década, o acúmulo de produtos em seu estado de esgotamento aumentou pois foram substituídos por novos modelos, agregando novas tecnologias, e a ótica desse bem passou de herói para vilão (RIBEIRO, 2018).

Atualmente na cadeia produtiva de todos os ramos as questões relacionadas ao meio ambiente, reutilização, reciclagem e diminuição de perdas recebem cada vez mais a atenção. Essa tendência traz benefícios econômicos ao processo e ainda muitas empresas aproveitam para utilizar como marketing em relação ao uso da reciclagem de matéria prima, se destacando da concorrência (PEIXOTO *et al.*, 2010).

Porem o ciclo entre os novos carros e os descartados, continua aberto, não existe uma destinação correta para os produtos em seu final de vida útil e na maior parte das vezes acabam abandonados em locais inapropriados, pátios do DETRAM ou em ferro-velho. No ano de 2000 a União Europeia criou a Directiva 2000/53/EC que classifica esses veículos como sendo os ELVs (End of life vehicle).

A pesquisa tem como objetivo discutir o uso da reciclagem do aço de veículos no final de vida útil, efetuando a logística reversa e o fechamento do ciclo, reutilizando como matéria prima.

A metodologia utilizada para a elaboração do artigo utilização é a revisão bibliográfica sistemática utilizando as bases de busca da Capes, Scopus, Scielo para a obtenção de dados coletados em periódicos científicos, Livros e o Google Acadêmico, através de teses e dissertações. Palavras chaves foram utilizadas na busca como: Logística, logística reversa, reciclagem do aço, reciclagem de veículos e seus respectivos termos e abreviações na língua inglesa.

1 A logística e logística reversa

Logística é uma palavra de origem da língua francesa e tem suas primeiras utilizações no período de guerra, a armazenagem de insumos, movimentação de tropas e manutenção nos campos de batalha já aplicavam conceitos que hoje é uma peça fundamental para as atividades mercantes. Seu avanço foi incessante, juntamente com todo o desenvolvimento produtivo industrial e com o desenvolvimento de novas tecnologias os processos foram otimizados e expandidos. O de conceito de Coyle (1992) sobre ter o material certo, na hora certa, no custo certo apresentam apenas uma parcela dessa ciência.

A logística desempenha um papel fundamental para todo o ciclo produtivo dos automóveis atuando diretamente desde os setores de planejamento e desenvolvimento de novas tecnologias, passando por setores de controle e gestão da produção através do lead-time, até o processo produtivo em si. Pode-se afirmar que a logística une todo sistema para que funcione em sintonia e no tempo exato.

Sabe-se que transporte, armazenagem e movimentação são partes fundamentais de um todo porem não são os únicas, atualmente o termo mais usado é a logística integrada, que promove tanto uma integração interna como externa. Na Figura 1, apresenta-se a evolução da logística ao longo dos anos e a agregação de tarefas.

Figura 1 – Evolução Funcional



Fonte: Avozani (2010)

Segundo Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 1998) a logística é responsável pelo planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e as informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Na cadeia produtiva de todos os ramos as questões de meio ambiente, reutilização e diminuição de perdas estão recebendo cada vez mais a atenção no intuito de tornar os processos economicamente melhores. Com isso a criação de políticas públicas de meio ambiente dá mais voz a esse movimento, a mais conhecida é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criada em 2010 pelo congresso nacional que tem como objetivo geral a destinação adequada de resíduos, podendo ser o reuso, reciclagem, reaproveitamento de modo a não causar danos ao meio ambiente e a saúde pública.

Christopher (2014) defende que a logística e seu gerenciamento tendem a proporcionar vantagens competitivas e ainda ter benefícios ambientais, tal ação gera um elemento de auto imagem que pode se utilizar como recurso de marketing.

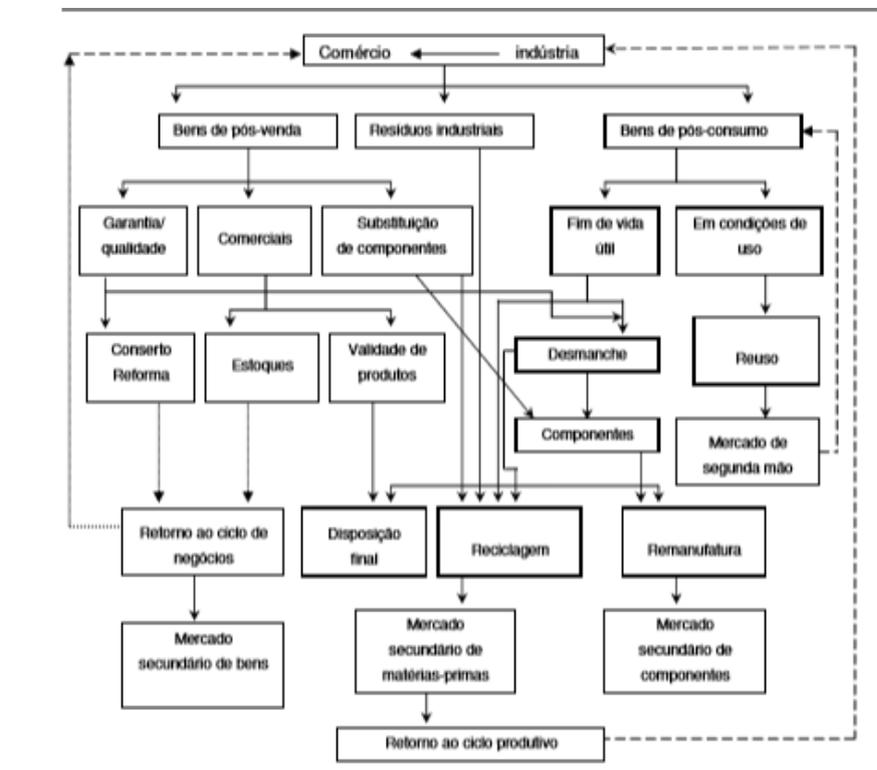
Com a demanda de uma vertente sustentável, desenvolveu-se um segmento específico denominado logística-reversa, tal área tem relação direta com fechamento do ciclo produtivo fazendo o caminho inverso, destinando o produto, bem ou serviço do consumidor final e retornando para a indústria. A logística reversa pode ser classificada como pós-venda ou pós-consumo. No caso do pós-consumo é dada uma destinação correta ao final de vida útil ou reinserir em alguma parte do processo. Esse processo não precisa ser necessariamente na indústria de origem, pode-se transformar em outros produtos ou ainda entrar no processo de outra cadeia produtiva.

Para Stock (1998) a “Logística Reversa refere-se ao papel da área no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura”.

A logística reversa é uma segmentação da logística empresarial que visa equacionar os aspectos logísticos do retorno dos bens ao ciclo produtivo ou de negócios por intermédio da

multiplicidade de canais de distribuição reversos de pós-venda e de pós-consumo, agregando-lhes valor econômico, ecológico e legal. Leite (2003) demonstra essa teoria como visto na Figura 2.

Figura 2 - Foco de atuação da Logística Reversa



Fonte: Leite (2003, p.19)

Leite (2003) divide a estrutura da Logística Reversa em três vertentes, sendo os Resíduos industriais, Bens de Pós-Venda e Bens de Pós-Consumo e independente de qual seja sua classificação o produto no final de uso são extintos pelos consumidores, a partir daí se dá o recolhimento a reintegração ao ciclo produtivo, ou bens de segunda mão.

O pós-venda consiste na reutilização do produto em qualquer parte da cadeia de suprimentos, seja por defeitos, ou prazos vencidos, esse retorno pode ser por conta do fabricante ou do distribuidor. Tal material pode ser reciclado, reutilizado, reintegrado como subproduto em outra cadeia, mesmo ele estando sem ou com pouco uso.

Já o pós-consumo baseia no gerenciamento de toda a cadeia do produto ao final de sua vida útil, após todos os recursos terem se esgotado. Seu fim podem ser os tradicionais aterros sanitários, a incineração, o abandono em locais impróprios, ou o mais correto, a reciclagem.

2 O aço e reciclagem de veículos

A história registra os materiais ferrosos por volta de 1.000 a.c., também conhecido como a Idade do Ferro. Esse material foi altamente difundido e amplamente utilizado devido rigidez e resistência sendo usado em utensílios e armas, substituindo o bronze. No início as

técnicas de fundição eram simples, mas com o avanço das tecnologias e estudos, as misturas com outros materiais tornaram cada vez melhor a qualidade do aço (Instituto Aço Brasil).

Ainda segundo o Instituto Aço Brasil no ano de 2017 foram produzidas 32,3 milhões de toneladas de Produtos Siderúrgicos, 34,4 milhões de toneladas de Aço Bruto e em contrapartida, no mesmo ano foram reciclados apenas 8,9 milhões de toneladas de materiais ferrosos. Considera-se este o material mais reciclado do mundo pois pode ser reinserido na cadeia siderúrgica a partir de seu aquecimento (sendo submetido a altas temperaturas e fundido novamente).

Atualmente existem diversos tipos de materiais metálicos, as composições variam com as proporções de mistura de carbono, manganês, cromo, fósforo entre outros minérios na composição, além disso, cada setor no mercado demanda um tipo diferente dessa mistura. A temperatura e forma como é aquecido e resfriado o material, também alteram a composição do produto.

Pode se considerar que existam mais de 2.500 tipos de aço e a grande maioria é derivado do ferro-gusa, que são elementos de ferro mais 3% de carbono, entretanto para a elaboração de um automóvel é necessário reduzir para 2% ou menos o carbono através de processos siderúrgicos, para que o material fique mais leve e macio. (ANDRÉ, 2010).

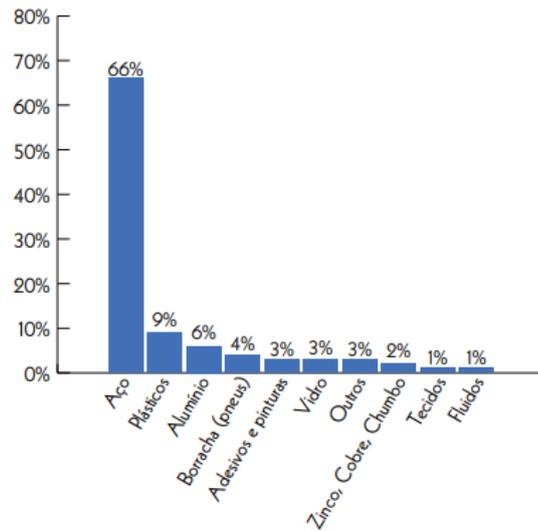
A composição de um automóvel pode conter aproximadamente 15.000 peças, além disso 80% de um veículo é composta de metal, considerado um dos produtos mais reciclagem do mundo e de maior rendimento econômico. (CASTRO, 2012).

Segundo Ribeiro (2018) ao final de vida útil de um veículo seu valor agregado representa menos de 3% comparado ao valor de um veículo novo e componentes de um automóvel podem ser considerado totalmente potencial para a reciclagem.

Ainda segundo Castro (2012), a partir do ano de 1970, com o objetivo de tomar os veículos mais leves, e conseqüentemente reduzir o consumo de combustível, os materiais plásticos foram adicionado nos projetos, entretanto a partir do ano de 1996 o percentual desse material presente parou de crescer, devido a dificuldade e complexidade nos processos de reciclagem.

No gráfico abaixo o autor Castro (2012) apresenta o peso de cada material existente no projeto de um automóvel.

Figura 3 - Composição média dos materiais presentes nos veículos novos (peso)

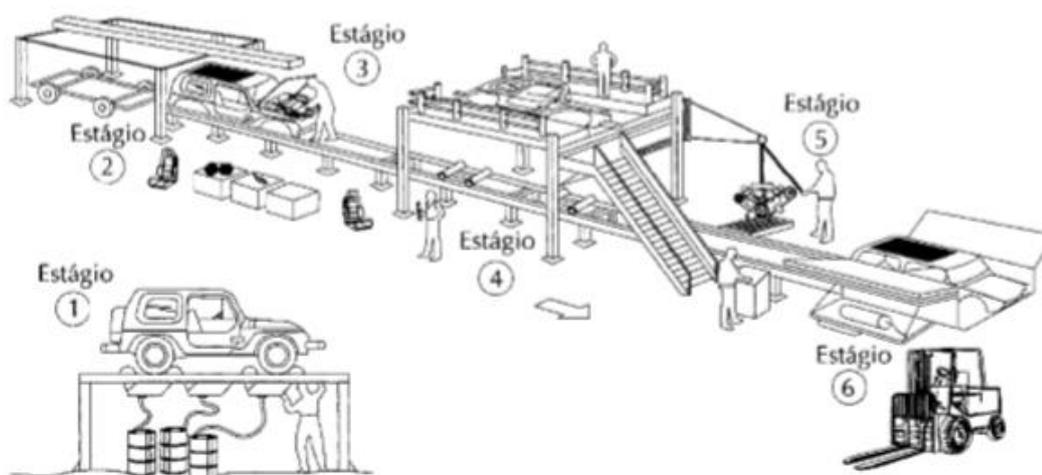


Fonte: Castro (2012, p.86)

Para dar início ao processo de reciclagem de um veículo é necessário seguir uma sequência pré-estabelecida que seria o processo de desmontagem.

Pamplona *et al* (2016) descreve o processo tradicional de “desmontagem” de automóveis, amoldado da ideia do autor Leite (2009) que divide o processo em 6 etapas: Na etapa 1, passa pela retirada de todos os fluidos recicláveis ou não recicláveis, denominado como sangria (óleos, gases, lubrificantes, combustível, fluidos refrigerantes). O automóvel segue para uma linha de desmontagem onde inicia a etapa 2, comete-se a limpeza e a desmontagem de painéis e bancos, e simultaneamente já é feita a fragmentação por tipo de material (plástico, vidro, borrachas) para posteriormente ser feito a venda para reciclagem. Segue-se para a etapa 3, no desmanche na parte extremas, como portas, capô e porta-malas também fragmentados por tipo, sendo metais ferrosos e não ferrosos. A etapa 4 representa um sistema giratório necessário para a remoção das peças da etapa 5, que é a extração de motor e transmissão. A etapa 6 consiste na prensagem da carcaça do veículo. A Figura 3 apresenta essa didática no que tange todos os processos.

Figura 4 - Esquema das operações de desmanche de automóveis



Fonte: Adaptado de Leite (2009)

A atual legislação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) descreve no art. 33 a logística reversa de pós-consumo para os fabricantes de alguns materiais tais como:

- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Embora o setor automotivo como geral não estejam incluídos na PNRS, alguns de seus derivados já estão descritos. Existe o Projeto de Lei (PLS) 67/13, que visa a inclusão específica do setor de modo que a legislação apresente diretrizes para o final de vida útil do produto como um todo. Até o presente momento o projeto encontra-se arquivado.

Outra lei que pode-se relacionar ao setor automotivo é a Lei nº 12.977 de 2014, conhecida como Lei do Desmanche que regulamenta a atividade de desmontagem ou destruição de veículos e tal atividade fica a responsabilidade de empresas que sigam pré-requisitos estabelecidos na lei. (BRASIL, 2014). Tal medida pode-se considerar um pontapé inicial para a resolução de furtos e veículos e desmanche ilegal de carros, segundo dados do Sincor-SP no ano de 2017 houve uma queda de 23,4% nos roubos de veículos, e foram fechados cerca de 700 desmanches ilegais que realizavam operações em todo o estado de São Paulo. O órgão aponta que tais ações não resolveram na totalidade os casos da ilegalidade, entretanto já se considera o meio do caminho (COSTA, 2018).

3 Metodologia

Para a elaboração do artigo foram utilizadas as bases de busca da Capes, Scopus, Scielo e coletados em periódicos científicos, Livros e o Google Acadêmico, através de teses e dissertações. Os termos utilizados na busca foram: Logística, logística reversa, reciclagem do aço, reciclagem de veículos e seus respectivos termos e abreviações.

4 Resultados e discussão

Foram encontrado dezessete artigos, descartados quatro, analisados treze e utilizados seis. Além dos citados artigos, foram utilizados também fonte de livros e sites oficiais.

Abaixo apresenta-se um resumo dos seis estudos analisados na Tabela 1.

Tabela 1: Artigos sobre o “logística reversa”, autores, ano e local de publicação.

| Ano | Título | Autor(es) | Publicação |
|------|---|------------------------|--|
| 2010 | Logística reversa no setor automobilístico: um estudo em empresas multinacionais do sul de Minas Gerais | Peixoto, M. et al | XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção |
| 2016 | Práticas de logística reversa de automóveis em fim de vida : estudo comparativo com um modelo alemão de destino de veículos em fim de vida | Pamplona, M. et al | E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, v. 9, n. 1 |
| 2016 | Tratamento de veículos em fim de vida: Modelos de Gestão Internacionais e Brasileiro | da Silva, J. | Dissertação |
| 2016 | Logística reversa no setor automobilístico brasileiro: uma aplicação para o estado de São Paulo | Heiderich, N. | Dissertação |
| 2017 | A Aplicação da Logística Reversa Automotiva no mundo e suas possibilidades para o Brasil | Kelmer, F. e Lopes, M. | VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção |
| 2018 | Aspectos relacionados à logística reversa e à Política Nacional dos Resíduos Sólidos: um estudo de caso sobre a reciclagem automotiva do Brasil | Riberto, M. | Dissertação |

Com base na revisão bibliográfica apresentou-se o conceito sobre a logística reversa, o gráfico sobre o percentual de aço presente em veículos e o fluxograma do processo de desmanche de um automóvel como pontos principais. Foi elaborado um estudo exibindo dados referente a unidades do DETRAM que já realizam o processo de reciclagem para exemplificar os conceitos que se deseja obter.

Conforme o problema apontado e os resultados e discussões apresentados torna-se parcialmente verdadeiro a problemática levantada; é possível aplicar a logística reversa nos veículos no final de vida útil, porém não no cenário atual Brasileiro.

Pode-se considerar um mercado altamente produtivo, mas pouco explorado e quando se visualiza o macro, demonstra uma grande fonte de trabalho para se desenvolver. Tal setor trará ganhos não só sociais e ao meio ambiente, mas também, ganhos econômicos.

Destaca-se ainda que o número atual de VFV reciclados, quando comparado a quantidade de veículos que são produzidos todos os anos, é muito baixo. Deve-se ainda levar em consideração que com o aumento de novos produtos com vida útil menor, gera um volume de materiais obsoletos cada vez maior, podendo ocasionar um colapso nos sistemas tradicionais de disposição de resíduos sólidos, surgindo assim a necessidade de um plano de contingência (CAIXETA FILHO e MARTINS, 2001).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, demonstra a necessidade da criação de diretrizes governamentais que incentivem o desenvolvimento e estruturação do setor. Atualmente as duas principais políticas públicas são a PNLR e a Lei do Desmanche, sendo consideradas superficiais diante do setor que pode ser aprimorado.

A sugestão para uma próxima pesquisa é o levantamento de veículos parados no DETRAN a nível Brasil, e o quanto isso representa de despesas desnecessárias ao governo.

Considerações finais

Embora no Brasil o percentual de reciclagem de veículos seja baixo, existem alguns processos que já são realizados por parte de próprios governos estaduais. Serão apresentados abaixo, casos reais do Departamento Estadual de Transito (Detran) de três estados diferentes, com o intuito de diminuir a quantidade de veículos parados e considerados como “veículos inservíveis”, aqueles que dado o seu estado de conservação e custo operacional elevado, não possuem condições de prestarem serviços.

Respondendo a hipótese, referente ao levantamento de números de carros parados no pátio do DETRAM de alguns estados.

O primeiro caso é do Detran-MS, que em janeiro de 2019 abriu o credenciamento para leilões de empresas para atender o serviço de reciclagem. É necessário que as empresas atendam alguns parâmetros instituídos pelo Código de Transito Brasileiro (CTB), normas do Conselho Nacional de Transito (CNT) e Departamento Nacional de Transito (DNT) e servirão exclusivamente o Detran- MS. São considerados 938.120 kg de materiais destinados a reciclagem e atenderão onze cidades do estado onde já se considera com quase 80% da capacidade preenchida (DETRAN-MS, 2019).

Outro caso é do Detran-MT, também em janeiro de 2019 iniciou o processo de limpeza dos pátios através da reciclagem dos veículos que não estão aptos a voltar a circular. A previsão é que em todo o ano de 2019 sejam reciclados onze mil veículos. Já nesse ambiente, o processo de descontaminação fica por responsabilidade do próprio órgão, após esse processo alguma empresa especializada e cadastrada, faz a prensagem e posteriormente a venda do material ferroso a uma siderúrgica. O valor obtido pela venda do material presado é destinada ao órgão.

O último caso é do Detran-RS com dados do ano de 2018, foram reciclados 135 veículos sendo estes 96 motos e 39 veículos leves. Assim como no caso anterior, o processo de descontaminação é feito no próprio pátio, o diferencial é que no local existe equipamentos adequados para ser feito a prensagem desse material. Após o processo “interno”, é feita a venda para a siderúrgicas e feito a trituração e fundição. Segundo pesquisas e dados apresentados pelo órgão, desde 2010 já foram designados para a reciclagem mais de 40,7 mil veículos, quase 19 mil toneladas. (DETRAN-RS, 2018).

Conforme exemplificado a reciclagem de veículos no final de vida útil é possível e viável, sendo visivelmente seus ganhos econômicos e ecológicos.

Heiderich (2016) apresenta um estudo feito nos pátios do DENTRAN do estado de São Paulo através do método de programação linear apresentando seis cenários que levaram em consideração a disponibilidade na oferta de automóveis, a capacidade do setor de sucateiros e a quantidade de empresas atuantes. Os resultados apresentam a viabilidade do processo de implantação da logística reversa no setor automotivo, com a necessidade da ampliação da capacidade de reciclagem de metais.

Destaca-se que o estudo apresenta benefícios tanto ambientais quanto sociais a partir da aplicabilidade do modelo de logística reversa, gerando assim a economia de recursos naturais e a geração de novas vagas de emprego (HEIDERICH, 2016).

Referências

ANDRÉ, L. **Aços e Ligas Especiais**. 3ª ed. Editora Blucher, 2010.

ANFAVEA: Associação Nacional dos Fabricantes de veículos Automotores. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

AVOZANI, C.; SANTOS, A. **Logística empresarial I – conceitos e definições**. Disponível em <<https://www.logisticadescomplicada.com/logistica-empresarial-conceitose-definicoes/>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.977. Lei do Desmanche**. Brasília, 2014.

BRASIL. **PROJETO DE LEI DO SENADO nº 67, de 2013**. Senado Federal. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/111251>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

CAIXETA-FILHO, J.; MARTINS, R. **Gestão Logística no Transporte de Cargas**. 1ª ed. São Paulo: Atlas. 2015.

CASTRO, D. E. **Reciclagem e sustentabilidade na Indústria Automobilística**. Belo Horizonte, 2012.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da cadeia de Suprimentos**. 4ª ed. São Paulo, 2014.

COSTA, T. SINCOR-SP. **Os Efeitos da Lei do Desmanche**. Disponível em <<https://www.sincor.org.br/jcs/os-efeitos-da-lei-do-desmanche/>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

COYLE, J. **The management of business logistics**. St. Paul: West Publishing, 1992.

CSCMP COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Disponível em <<http://www.clm1.org/aboutus/supply-chain-management-definitions>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

DA SILVA, J. **Tratamento de veículos em fim de vida: Modelos de Gestão Internacionais e Brasileiro**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

DETRAN-MS Departamento Estadual de Transito de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://www.detran.ms.gov.br/detran-ms-anuncia-primeiro-leilao-de-veiculos-sucatas-e-materiais-inserviveis-do-ano/>>. Acesso em: 01 abr. 2019

DETRAN-RS Departamento Estadual de Transito de Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://estado.rs.gov.br/detranrs-inicia-reciclagem-de-veiculos-em-jaguarao>>. Acesso em: 01 abr. 2019

- DETRAN-MT Departamento Estadual de Transito de Mato Grosso.** Disponível em:
<<https://www.detran.mt.gov.br/-/11196025-detran-faz-leilao-e-reciclagem-de-veiculos-com-expectativa-de-arrecadar-r-1-5-milhao>>. Acesso em: 01 abr. 2019
- HEIDERICH,N. Logística reversa no setor automobilístico brasileiro: uma aplicação para o estado de São Paulo.** Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2016.
- INSTITUTO AÇO BRASIL.** Disponível em:
<<http://www.acobrasil.org.br/site2015/indicadores.asp>>. Acesso em: 31 mar. 2019.
- KELMER,F.; LOPES,M. A Aplicação da Logística Reversa Automotiva no mundo e suas possibilidades para o Brasil.** VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2017.
- LEITE, P. R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** 2ª ed. São Paulo/SP: Pearson Prentice Hall, 2009.
- PAMPLONA, M. et al. Práticas de logística reversa de automóveis em fim de vida : estudo comparativo com um modelo alemão de destino de veículos em fim de vida.** E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, v. 9, n. 1, 2016.
- PEIXOTO,M. et al. Logística reversa no setor automobilístico: um estudo em empresas multinacionais do sul de Minas Gerais.** XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.
- RIBEIRO, M. Aspectos relacionados à logística reversa e à Política Nacional dos Resíduos Sólidos: um estudo de caso sobre a reciclagem automotiva do Brasil.** Universidade Federal de Uberlândia, 2018.
- STOCK, J. Reverse logistics programs,** Council of Logistics, 1998.