

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

## **LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DESTINAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS NO BRASIL E NA EUROPA<sup>1</sup>**

### **REVERSE LOGISTICS AS A TOOL FOR SOLID WASTE MANAGEMENT: DESTINATION OF INSERVABLE TIRES IN BRAZIL AND EUROPE**

**Roselaine Cristina Rejei Reinehr<sup>2</sup>, Letiane T. Hendges<sup>3</sup>, Bianca Dos S. Antes<sup>4</sup>, Rubia G. Hoffmann<sup>5</sup>, Carolina B. Da Silva<sup>6</sup>, Aline R. M. Tones<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Ensaio teórico realizado na disciplina de Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS

<sup>2</sup> Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária - UFFS, campus Cerro Largo/RS.

<sup>3</sup> Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária - UFFS, campus Cerro Largo/RS.

<sup>4</sup> Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária - UFFS, campus Cerro Largo/RS.

<sup>5</sup> Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária - UFFS, campus Cerro Largo/RS.

<sup>6</sup> Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária - UFFS, campus Cerro Largo/RS.

<sup>7</sup> Professora Mestre do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - UFFS, campus Cerro Largo/RS.

#### **INTRODUÇÃO**

A logística reversa é uma das técnicas mais promissoras no gerenciamento de resíduos, que busca o movimento de produtos e materiais em uma direção contrária à tradicional. E, tem por objetivo criar e recuperar valor desses resíduos ou a correta disposição final (FAGUNDES; AMORIM; LIMA, 2017). O interesse pelo instrumento de logística reversa está associado a crescente preocupação com o meio ambiente, a redução de custos operacionais, a concorrência de mercado a nível mundial, a obrigatoriedade legal e as exigências governamentais, sendo esses os fatores cruciais para a execução de ações efetivas de logística reversa (SANGWAN, 2017).

Considerando os pneumáticos em desuso e os efeitos nocivos sobre a saúde humana e o meio ambiente que seu descarte inadequado pode causar é necessário o gerenciamento adequado, pode ser feito por meio da logística reversa (SALAS; SARACHE; UBERWIMMER, 2017). Neste contexto, o objetivo deste resumo é caracterizar a problemática referente a disposição inadequada de pneus, os instrumentos da logística reversa e as obrigações legais no Brasil e na Europa.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado através da revisão da literatura sobre o sistema de logística reversa de pneus no Brasil e na Europa, sendo citadas a Espanha e a Dinamarca. Para a revisão bibliográfica utilizou-se de estudos publicados em artigos científicos, sites, revistas, teses,

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

legislações, dentre outros recursos de modo a embasar o contexto proposto neste artigo, esta pesquisa foi feita ao longo do primeiro semestre de 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A logística reversa tem por objetivo reduzir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, bem como a reutilização e reciclagem de produtos. Contudo, no atual cenário econômico um grande problema a ser enfrentado por indústrias e distribuidores de pneus é a destinação apropriada sem prejudicar o desenvolvimento econômico e sem degradar o meio ambiente (SANTOS, 2012).

**Logística reversa de pneus no Brasil:** No Brasil, a legislação que dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída por meio da Lei Federal nº 12.305 de 2010, abordando a concepção sobre a responsabilidade compartilhada e a obrigação de logística reversa para diversos setores industriais. Tendo como base o princípio do “poluidor pagador”, onde todas as partes relacionadas ao ciclo de vida de um produto, passam a ser responsáveis pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (GUARNIERI et al., 2015).

Desde a década de 1990 tem sido dada uma atenção especial aos pneus em fim de vida útil. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) iniciou as regulamentações sobre destinação final de pneumáticos no país a partir de 1999 exigindo que fabricantes e importadores de pneus descartassem corretamente seus pneus em fim de vida, sendo proibido o descarte em aterro sanitário (FAGUNDES; AMORIM; LIMA, 2017). Atualmente a Resolução CONAMA nº 416/2009, dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e considera que para sua destinação ambientalmente adequada, deve-se considerar os seguintes critérios, se os pneus usados podem ser reutilizados, reformados e reciclados antes de sua destinação final adequada.

Para minimizar os impactos decorrentes da disposição inadequada dos pneus inservíveis, a Reciclanip administra o processo de coleta e destinação de pneus inservíveis em todas as regiões do Brasil (RECICLANIP, 2017). Em 2016, a Reciclanip coletou e destinou mais de 457,5 mil toneladas de pneus inservíveis, isso equivale a 91,5 milhões de unidades de pneus de carros de passeio. É através desse sistema que os pneus em fim de vida útil retornarão ao setor produtivo na forma de matéria-prima (ANIP, 2017).

**Logística reversa de pneus na Europa:** Na Europa, após a aprovação da Diretiva Europeia 1999/31/EC, ficou proibido o depósito de pneus em aterros sanitários e faz com que os 25 países membros concentrem esforços na responsabilidade ambiental, para recolher e tratar adequadamente os pneus usados. A Espanha e a Dinamarca como estados membros a União Europeia, integram em suas legislações todas as diretivas europeias, entre elas a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu sobre resíduos (Diretiva Marco de Resíduos) (KARAGIANNIDIS; KASAMPALIS, 2010).

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

Não há um regulamento específico europeu, contudo, cada país tem liberdade na escolha do próprio sistema de gestão. Existem três tipos de gestão utilizados: Responsabilidade do Produtor, Sistema de Taxas e Sistema de Livre Mercado. No sistema de taxas, por exemplo, o estado determina um imposto a ser cobrado dos fabricantes e clientes para financiar a recolha e o tratamento dos pneus, além disso, essas taxas são responsáveis pela remuneração dos operadores prestadores do serviço (KARAGIANNIDIS; KASAMPALIS, 2010).

**Dinamarca:** De acordo com a Fundação Ambiental Dinamarquesa de Comércio de Pneus (2017), o primeiro Decreto-Lei Dinamarquês foi introduzido em 1995, com incentivo econômico relacionado à sucata de pneus, considerando a recolha desses e sua reciclagem, de forma ambientalmente sustentável.

Atualmente está em vigor o Decreto-Lei Dinamarquês nº 1347 de 2016, que considera as taxas e subsídios para a recuperação de pneus. Onde os coletores de pneus aprovados pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) coletam pneus de sucata em concessionárias de automóveis, oficinas, garagens, entre outros pontos. Os pneus adequados para a recauchutagem são entregues a empresas especializadas e os que não podem mais ser utilizados, são encaminhados para instalações de reciclagem.

Para incentivar o coletor de pneus é pago um subsídio a ele pela Fundação Ambiental Dinamarquesa de Comércio de Pneus em nome da EPA para os pneus entregues nas instalações de reciclagem. Este subsídio é graduado de acordo com a grau de reciclagem da tecnologia empregada, sendo os valores do subsídio por kg, onde 1,24 kronas dinamarqueses (~ 0,55 reais) para pneus com diâmetro de aro de < 24 polegadas e 1,68 kronas dinamarqueses (~ 0,57 reais) para pneus com diâmetro de aro de ≥ 24 polegadas (DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2000).

Os critérios para a escolha da responsabilidade e dos modelos financeiros utilizados na Dinamarca se baseiam em: incentivo ao desenvolvimento de projetos e construções ambientalmente corretas. Taxa de coleta; minimização dos resíduos; infraestrutura existente e implantação de sistemas de triagem e coleta; taxas de recuperação e utilização do princípio do poluidor pagador (LAGARINHOS, 2011).

**Espanha:** O Plano Nacional Integrado de Resíduos da Espanha (PNIR) de 2009, e a Lei nº 22 de 2011, de resíduos e solos contaminados, são as bases da planificação dos resíduos (SAFFER et al., 2014). Considerando a gestão de pneus, está atualmente em vigor na Espanha o Real Decreto nº 1619 de 2005, que estende a responsabilidade compartilhada. As metas de eliminação exigem que os produtores cumpram com os objetivos ambientais estabelecidos no Plano Nacional de Pneus (URUBURU et al., 2013).

Por meio deste decreto ficou definido os principais agentes que podem intervir na produção de pneus novos, na geração e gestão de pneus fora de uso. Sendo assim, esses materiais passaram a fazer parte do Sistema Integrado de Gestão (SIG), sendo eles o SIGNUS Ecovalor

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

(Sistema Integrado de Gestão de Neumáticos Usados), responsável pelas entidades gestoras, e o Tratamento de Neumáticos Usados (TNU), que atua no tratamento de pneus fora de uso e também como entidade gestora (PNIR, 2009).

De acordo com o Decreto nº1619/2005 foram dispostos no país centros de coleta, triagem, armazenamento, preparação e valorização dos pneus utilizados. Os produtores e importadores que trabalham com esse produto devem estar cadastrados na empresa que faz o gerenciamento da logística reversa para assim, poder mandar os pneus usados para esses pontos de coletas.

Além disso, deve-se informar a quantidade que foi enviada, facilitando a gestão e a cobrança de taxas. As taxas pagas para esses centros variam de € 1,28 para pneus de motos e scooter a € 40,14 para pneus agrícolas que sejam maiores que 762 mm e pneus maciços entre 381 mm a 609,6 mm (SIGNUS, 2010).

## CONCLUSÃO

Com a crescente conscientização de empresas em relação aos recursos naturais, bem como a legislação cada vez mais restrita, tanto no Brasil como no exterior, faz com que empresas busquem a destinação correta para os resíduos pós-venda e pós-consumo.

Deste modo, vê-se que nos três países citados, há leis que subsidiam a efetiva realização da logística reversa de pneus, no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 e a Resolução CONAMA nº 416/2009, na Dinamarca o Decreto Lei Dinamarquês nº 1347 de 2016 e na Espanha o Plano Nacional Integrado de Resíduos de 2009 e o Decreto nº1619 de 2005. Cada uma com suas determinações, mas sempre levando em consideração a adequada destinação dos pneus inservíveis e as devidas responsabilidades pela mesma. Assim, coloca-se em prática o conceito de desenvolvimento sustentável regendo os investimentos empresariais e buscando equilíbrio entre meio ambiente e crescimento econômico.

**Palavras chave:** Meio ambiente, pneus, logística reversa.

**Keywords:** Environment, tires, reverse logistics.

## REFERÊNCIAS

ANIP. Associação Brasileira da Industria de Pneumáticos. Disponível em: Acesso em: 29 de março. 2017.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, resolução nº 416, de 30 de Setembro de 2009.

DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Statutory order no 111 of February 5, 2000 on a fee of tyres and a recovery subsidy. Denmark: Danish EPA, 2000.

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

DECRETO-LEI DINAMARQUÊS, resolução nº 1347, de 21 de novembro de 2016.

FAGUNDES, L. D.; AMORIM, E. S.; LIMA, R. S. Action Research in Reverse Logistics for End-Of-Life. Systemic Practice and Action Research, v. 30, p. 553-568, 2017.

FUNDAÇÃO AMBIENTAL DINAMARQUESA DE COMÉRCIO DE PNEUS. Scrap Tyre Recycling. Disponível em: <http://www.daekbranchens-miljoefond.dk/english>. Acesso: 31 de Março de. 2017.

GUARNIERI, P. et al. The challenge of selecting and evaluating third-party reverse logistics providers in a multicriteria perspective: a Brazilian case. Journal of Cleaner Production, v. 96, p. 209-219, 2015.

KARAGIANNIDIS, A; KASAMPALIS, T. Resource recovery from end-of-life tyres in Greece: a field survey, state-of-art and trends. Journal Waste Management & Research, v. 28, n. 6, p. 520-532, jun., 2010.

LAGARINHOS, C. A. F. Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa. 2011. 291 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PNIR - Plan Nacional Integrado de Residuos da Espanha, Resolucion 3243 de 20 de enero de 2009.

PNRS, Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

RECICLANIP. Entidade sem fins lucrativos criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Continental, Goodyear, Michelin e Pirelli. Disponível em: .Acesso em: 27 de março. 2017.

Real Decreto nº 1619 - MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, de 2005.

SAFFER, M. et al. **Boas práticas brasil e espanha sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos com foco na coleta seletiva, reciclagem e participação dos catadores.** Brasília: Iabs, P.264, 2014.

SALAS, Y. C.; SARACHE, W.; UBERWIMMER, M. Fleet size optimization in the discarded tire collection process. Research in Transportation Business & Management, v. 24, p. 81-89, 2017.

SANTOS, R. M. Efeito da adição de partículas de borracha de pneus nas propriedades físico-mecânicas de compósito cimentício. Universidade Federal de São João del-Rei - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Dissertação (mestrado). São João del Rei, 14 de Dezembro de 2012.

SANGWAN, K. S. Key Activities, Decision Variables and Performance Indicators of Reverse Logistics. Procedia CIRP, v. 61, p. 257-262, 2017.

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

SIGNUS. Sistema Integrado de Gestión de Neumáticos Usados. El auténtico valor de los neumáticos usados Madrid: Signus, 2010.

URUBURU, A. et al. The new challenges of end-of-life tyres management systems: A Spanish case study. Waste Management, v. 33, p. 679-688, 2013.