LOGÍSTICA REVERSA DOS PNEUS INSERVÍVEIS NO BRASIL

Carlos A. F. Lagarinhos[1*], Denise C. R. Espinosa[2], Jorge A. S. Tenório[2]
1 - Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PMT), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP), São Paulo, SP, clagarinhos@usp.br
2 - Departamento de Engenharia Químicas (PQI), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP), São Paulo, SP

Resumo: No Brasil, os fabricantes e importadores tem que coletar e destinar cem por cento dos pneus vendidos no mercado de reposição, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) n° 416/09. O presente estudo consiste em apresentar o cenário atual da logística reversa dos pneus inservíveis no Brasil, e comparar com os modelos implementados no Japão, Estados Unidos e países membros da Comunidade Europeia. Em 2016, foram coletados e destinados pelos fabricantes de pneus, 457,5 mil toneladas, o equivalente a 91,5 milhões de pneus de automóveis, com custo médio de R$ 240 por tonelada ou R$ 1,2 por pneu inservível. O custo da coleta e do transporte de pneus descartados, na Europa, Estados Unidos e Brasil, independente das alternativas que venham a ser encontradas, apresentam-se como a primeira grande dificuldade para a solução definitiva do descarte de pneus inservíveis.

Palavras-chave: *Pneus, Tecnologias, Reciclagem, Legislação, Desafios.*

REVERSE LOGISTICS OF WASTE TIRES IN BRAZIL

Abstract: In Brazil, manufacturers and importers have to collect and disposal one hundred percent of the tires sold in the aftermarket, according to the National Council of the Environmental Resolution (Conama) n° 416/09. The present study consists of presenting the current scenario of the reverse logistics of waste tires in Brazil, and compare them with the models implemented in Japan, the United States and member countries of European Community. In 2016, 457.5 thousand tons were collected and destined by the tire manufacturers, the equivalent of 91.5 million car tires, with an average cost of R$ 240 per ton or R$ 1.2 per waste tire. The cost of collecting and transporting discarded tires in Europe, the United States, Japan and Brazil, regardless of the alternatives that may be found, is the first great difficulty for the definitive solution of the disposal of waste tires.

Keywords: *Tires, Technologies, Recycling, Legislation, Challenges.*

Introdução

No Brasil, a Resolução Conama nº 258/99[1] entrou em revisão em 2006 pelo IBAMA e em setembro de 2009, foi aprovada a Resolução Conama nº 416/09[2], que altera a forma de cálculo de produção para o mercado de reposição. A nova resolução coloca como desafio aos fabricantes e importadores a obrigação de dar destinação a cem por cento dos pneus que entram no mercado de reposição. Após a aprovação da Resolução Conama n° 258/99, os fabricantes montaram um sistema de logística reversa, para a coleta e destinação dos pneus inservíveis.

Ocorreu um avanço no desenvolvimento de novas tecnologias para a reutilização, reciclagem e valorização energética no Brasil; aumento do número de pontos de coleta em convênios para o armazenamento e a coleta dos pneus inservíveis com: municípios, consórcio entre municípios; e convênio triplo entre um entre privado que cede e administra o espaço, o município que fiscaliza o espaço e a associação que representa os fabricantes, que contribui com a implementação e a gestão da coleta e destinação. Além disso, foram desenvolvidas empresas de triagem e seleção, para a coleta dos pneus usados em revendas, distribuidores, autocentros, concessionárias, transportadoras e empresas de reformas de pneus.

Experimental

Foram realizadas pesquisas nas associações que representam as empresas de reciclagem, cimenteiras, órgãos ambientais estaduais e federal, associações de reciclagem de pneus nos Estados Unidos e Comunidade Europeia, para avaliação das tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética dos pneus inservíveis.

Resultados e Discussão

Pontos de Coleta

Os pontos de coleta são locais definidos pelos fabricantes e importadores de pneus para receber e armazenar de forma temporária os pneus inservíveis, podendo ser designado, também, os pontos de comercialização e distribuição de pneus.
Os importadores montaram nas lojas ou revendas de pneus os pontos de coleta, onde após a troca, o consumidor de forma voluntária deixa os pneus usados para posterior destinação ambiental. As lojas e revendas armazenam os pneus usados junto com outros resíduos, para posterior coleta pelos fabricantes de pneus
Em 2015, conforme o relatório de pneumáticos do Ibama, foram implementados pelos fabricantes e importadores de pneus 1.615 pontos de coleta, sendo que destes, 1.024 estão localizados em municípios com população acima de 100.000 habitantes[3], ou seja, do total de pontos de coleta 62,41% foram implementados pelos fabricantes e 37,58% pelos importadores de pneus.

Revendas e Distribuidores

As distribuidoras e revendas participam do processo de reciclagem de pneus. A estratégia adotada pelos fabricantes foi utilizar as 4.500 revendas e distribuidores para fazer a coleta dos pneus usados, quando deixados pelos clientes de forma voluntária no momento da troca por pneus novos. As revendas são lojas que prestam serviço de montagem, balanceamento e alinhamento dos pneus.
Os distribuidores são lojas de vendem os pneus para revendas ou frotistas, e não prestam serviços de montagem, alinhamento e balanceamento dos pneus.

Empresas de Triagem e Seleção

As empresas de seleção e triagem fazem a coleta dos pneus usados e outros resíduos nas revendas, distribuidores, autocentros, concessionárias, transportadoras e empresas de reforma de pneus. Após a coleta os pneus são transportados até uma unidade da empresa, para segregação, triagem, armazenamento e processamento. Os resíduos após este processo são transportados para as empresas de reciclagem onde receberão a destinação final. No processo de seleção e triagem, 75% dos pneus usados coletados são considerados inservíveis.
Existe uma empresa de seleção e triagem, que já implementou um sistema para a rastreabilidade dos pneus dos pontos onde são coletados até a destinação final, garantindo com isso a rastreabilidade e o controle de toda a operação de logística reversa.

Resultados da Logística Reversa no Japão, Estados Unidos, Brasil e países membros da Comunidade Europeia

Comparando os resultados obtidos no Japão, Estados Unidos, Brasil e países membros da Comunidade Europeia, pode-se observar a tendência no Brasil do aumento da quantidade de pneus

inservíveis enviados para valorização energética. Na Europa, uma das tendências verificadas foi a destinação dos pneus inservíveis para a reciclagem de materiais, conforme a Tabela 1.
A atividade de reforma e a reutilização de pneus não entram na estatística de reciclagem nos Estados Unidos e no Brasil. No Japão e países membros da Comunidade Europeia, os pneus exportados e os reformados entram na estatística de reciclagem.

Tabela 1 – Comparativo da destinação dos pneus usados no Japão, Estados Unidos, Brasil e países membros da Comunidade Europeia [3, 9-12].

Destinação	**Japão (2015)**	**Estados Unidos (2015)**	**Brasil (2014)**	**Brasil (2015)**	**Comunidade Europeia (2014)**
Total coletado e destinado (x 10^3 t)	1.000	3.551	445	518,92	2.883
Aterros ou não reportados		11,4%	(A)	(A)	5%
Exportação – Reutilização	12%	2,6%	(B)	(B)	9,9%
Recuperação de Materiais	10%	34,8%	30,3%	39,57%	21,25%
Reforma	6%		(C)	(C)	10,35%
Valorização Energética	64%	48,6%	69,7%	60,43%	49,2%
Outros	8%	2,6%			4,3%

(A) No Brasil é proibido o envio de pneus inservíveis para os aterros.
(B) O Brasil não exporta carcaças de pneus para outros países.
(C) A reforma de pneus não é considerada na estatística de reciclagem.

Existem várias tecnologias utilizadas para a destinação dos pneus inservíveis, que atualmente no Brasil, ainda não são regulamentadas pelo Conama, tais como: queima de pneus em caldeiras e utilização de pneus inservíveis na indústria siderúrgica. Nos Estados Unidos, Japão e países membros da Comunidade Europeia, estas tecnologias são utilizadas para a valorização energética dos pneus inservíveis, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Comparativo entre legislação, sistemas implementados para coleta e destinação, taxas, metas de destinação dos Estados Unidos, Japão, países membros da Comunidade Europeia e Brasil [3, 9-13].

Destinação Final	**Estados Unidos**	**Japão**	**Comunidade Europeia**	**Brasil**
Utilização de pneus usados como combustíveis alternativos	Regulamentada	Regulamentada	Regulamentada	Parcialmente regulamentada
Aterros	Aceitos em alguns estados	Não aceito	Não aceito	Não aceito desde 1999.
Reutilização	Aceito	Aceito	Aceito	Não aceito
Exportação de pneus usados	Aceito	Aceito	Aceito	Não aceito
Reforma (recauchutagem, recapagem, remoldagem)	Não é considerada na estatística de reciclagem de pneus	Considerada na estatística de reciclagem de pneus	Considerada na estatística de reciclagem de pneus	Não é considerada na estatística de reciclagem de pneus
Taxas e incentivos	Existente em alguns estados	Existente	Existente em alguns países	Não existente
Base de cálculo para a reciclagem de pneus	Disponibilidade efetiva no mercado de reposição	Disponibilidade efetiva no mercado de reposição	Disponibilidade efetiva no mercado de reposição	Disponibilidade efetiva no mercado de reposição
% do cumprimento das metas	95,88% (2013) 87,9% (2015)	100% (2013) 100% (2015)	96,07% (2013)	91,85% (2014) 97,45% (2015)
Destinação (t)	3.666.850 t (2013) 3.551.300 t (2015)	1.021.000 t (2013) 1.000.000 t (2015)	3.449.000 (2013)	491.653,02 t (2013) 518.924,36 t (2015)

Sistema implementado	Mercado Livre	Mercado Livre	1 – Mercado Livre (16,1%); 2 – Responsabilidade do produtor e importador (77,4%); 3 – Sistema de Taxas (6,5%) [(A)]	Responsabilidade do produtor e Importador
Sistema de Taxas para o financiamento da coleta e destinação dos pneus	US$ 0,25 a US$ 5,00 por pneu comprado nas lojas, revendas e distribuidores, ou na compra de um carro novo.	Não disponível	Portugal -Ecovalor € 0,09 (pneus de bicicletas) até € 41,43 (pneus engenharia civil e maciços ≥ 24”). Espanha - Ecovalor € 0,80 (pneus de moto) até € 37,34 (pneus > 200 kg).	Os fabricantes e importadores fazem todos os investimentos para a coleta e destinação dos pneus inservíveis
Custos de coleta e destinação	Custo do Transporte: 1,61 km US$ 0,002 a US$ 0,04 ; 804,67 km US$ 395 a US$ 4.250 [(C)]	Não disponível	€ 0,75 por pneu – Portugal (2015) € 1,43 por pneu – França (2015)	R$ 1,16 por pneu (fabricante) (2015) [(A)]

(A) O custo de coleta e destinação dos importadores não está disponível.
(B) Considerado os sistemas implementados em 31 países membros da Comunidade Europeia: a) Mercado Livre – 5 países (Áustria, Alemanha, Croácia, Irlanda, Suíça e Reino Unido; b) Sistema de Taxas – 2 países (Dinamarca e República Eslovaca; c) Sistema de Responsabilidade do Produtor e Importador – 21 países.
(C) Nos Estados Unidos, são utilizados pick-ups, pick-ups com trailers, caminhões baú e caminhões com 48 ft, para o transporte dos pneus dos pontos de coleta até a destinação final.

Custos e Destinação dos Pneus Inservíveis no Brasil

Em 2016, foi coletado e destinado 457,5 mil toneladas, o equivalente a 91,5 milhões de pneus de automóveis, com custo médio de R$ 240 por tonelada ou R$ 1,20 por pneu inservível.
O custo da logística reversa representa 60% do investimento realizado para a coleta e destinação. Aproximadamente 33% do custo da associação que representa os fabricantes de pneus são tributos pagos pela entidade e seus fornecedores, em especial empresas que realizam a coleta e o transporte até o local de destino [14].

Desafios relacionados com a logística reversa dos pneus inservíveis

No Brasil, existem vários problemas relacionados à logística reversa dos pneus inservíveis, entre eles: infraestrutura precária dos transportes; grandes extensões para o deslocamento dos pneus inservíveis, nas regiões norte e nordeste; distribuição não uniforme dos pontos de coleta e destinos finais; disseminação de doenças através do transporte de resíduos de pneus para operações de destinação final; pontos de coleta devem ser cobertos e fechados para evitar o acúmulo de água nos pneus estocados temporariamente; cadeia de valor negativo, não gera receita; falta de regulamentação para a valorização energética em caldeiras e utilização dos pneus inservíveis na indústria siderúrgica, e em termoelétricas para a geração de eletricidade com a utilização dos pneus inservíveis; falta de legislação para a utilização de produtos reciclados; falta incentivo por parte dos governos federal, estaduais e dos municípios com relação a compra de equipamentos destinados para a reciclagem; não existe um controle dos pneus inservíveis que são movimentados de um estado para o outro para a destinação final; para o desenvolvimento de um modelo de logística reversa que reduza os custos; aumente a oferta de pneus servíveis para as empresas de reforma, através da triagem nos pontos de coleta; aumente a oferta de pneus inservíveis para atender a capacidade das empresas de pré-tratamento, coprocessamento e pirólise, entre outros.
Segundo a associação que representa os fabricantes (2013), as seguintes propostas devem ser implementadas para a melhoria do sistema de logística reversa dos pneus pós-consumo: ter

legislação específica para o transporte de pneus inservíveis e seus resíduos, estendendo a isenção do ICMS para todos os estados; creditar PIS / Confins sobre o faturamento de serviços e / ou venda de subprodutos oriundos dos pneus inservíveis para a indústria de reciclagem; desonerar os produtos provenientes da indústria de reciclagem dos tributos incidentes; desonerar o ISS na prestação de serviços no sistema de logística reversa; cobrar antecipadamente a taxa de destinação dos importadores na entrada de produtos no Brasil; e definir responsabilidade sobre o passivo ambiental negativo dos importadores, pelo não cumprimento das metas.

Conclusões

No Brasil não existe nenhum incentivo por parte dos governos federal, estaduais e municipais para a compra de máquinas e equipamentos, incentivo para a utilização de novas tecnologias para a reutilização, reciclagem e valorização energética; desenvolvimento de novas aplicações para as matérias primas recicladas dos pneus inservíveis.
O custo da logística reversa dos pneus inservíveis é maior nos estados que não possuem empresas de pré-tratamento, coprocessamento em fornos de clínquer, ou outras formas de destinação para os pneus inservíveis em cada região geográfica. Além disso, o ideal é que os municípios implementassem consórcios para a centralização dos pneus inservíveis, aumento da quantidade de pneus disponíveis para a coleta, redução dos custos de logística, entre outros.

Referências Bibliográficas

[1] BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções do Conama: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. 2 ed. Brasília: Conama, 2008, 928 p.
[2] BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 416, 20 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 01 out. 2009.
[3] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relatório de Pneumáticos 2016 – Resolução Conama n° 416/09. Brasília: IBAMA, 2016. 78p.
[4] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relatório de Pneumáticos 2011 – Resolução Conama n° 416/09. Brasília: IBAMA, 2011. 11p.
[5] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relatório de Pneumáticos 2012 – Resolução Conama n° 416/09. Brasília: IBAMA, 2012. 14p.
[6] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relatório de Pneumáticos 2013 – Resolução Conama n° 416/09. Brasília: IBAMA, 2013. 20p.
[7] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relatório de Pneumáticos 2014 – Resolução Conama n° 416/09. Brasília: IBAMA, 2014. 76p.
[8] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relatório de Pneumáticos 2015 – Resolução Conama n° 416/09. Brasília: IBAMA, 2015. 75p.
[9] The Japan Automotive Tyre Manufactures Association. Tyre Industry of Japan 2015. Tokyo: JATMA, 2016. 32p.
[10] European Tyre & Rubber Manufactures Association – ETRMA. End-of-Life Tyre Report 2015. Brussels, 2016. 36p.
[11] Rubber Manufactures Association – RMA. 2015 U.S. Scrap Tire Management Summary. Washington, DC., aug. 2016, 19 p.
[12] Lagarinhos, C.A.F.; Tenório, J.A.S. Logística reversa dos pneus usados no Brasil. Polímeros. São Carlos, v.23, n. 1, p. 49-58, 2013.
[13] Lagarinhos, C.A.F. Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2011. Tese de Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais.
[14] Mayer, A. Pneus, ambiente, saúde e asfalto borracha. O Estado de São Paulo. 20 set. 2013.
[15] Faccio, C. Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis - Reciclanip. In: Waste Expo Brasil, São Paulo, 24 nov. 2016. 32p.