

PANORAMA DA APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Annelise Nairne Schamne¹ (annelise.ns@hotmail.com), André Nagalli¹ (nagalli@utfpr.edu.br)
1 UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RESUMO

A logística reversa (LR) de resíduos sólidos é vista como alternativa para o gerenciamento adequado dos resíduos, quando bem planejada e executada, e surge com o objetivo de agregar valor ao resíduo gerado ou então de dispô-lo de forma correta. Desde que a LR foi determinada obrigatória, por meio da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), é observada dificuldade por parte do setor produtivo em implantar sistemas de LR de qualidade. Concomitantemente não há regulamentação adequada do processo e fiscalização suficiente por parte dos órgãos ambientais, o que acarreta em prejuízos à competitividade das empresas. Neste trabalho, é apresentado um panorama sobre a aplicação da LR no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por alguns setores da economia brasileira. A revisão da bibliografia disponível sobre o assunto aborda conceitos, práticas, participação dos agentes da cadeia produtiva e principais dificuldades enfrentadas na implantação e operacionalização dos sistemas de LR nestes setores.

Palavras-chave: Logística reversa; Resíduos Sólidos; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

OVERVIEW OF THE APPLICATION OF SOLID WASTE REVERSE LOGISTICS IN BRAZIL

ABSTRACT

The reverse logistics (LR) of solid waste is an alternative to the proper management of waste, when well planned and executed, and arises with the purpose of adding value to the waste generated or to dispose of it correctly. Since the LR was determined mandatory, through Law No. 12,305 of August 2, 2010, which instituted the National Solid Waste Policy (PNRS), the productive sector starts to present some difficulty in implementing quality LR systems. Concomitantly, there is no adequate regulation of the process and sufficient supervision by the environmental agencies, which results in damages to the competitiveness of companies. In this paper, an overview on the application of LR in the management of solid waste generated by some sectors of the Brazilian economy will be presented to. The literature review on the subject addresses concepts, practices, the participation of the agents of the production chain and the main difficulties faced in the implementation and operationalization of LR systems in these sectors.

Keywords: Reverse logistics; solid waste; National Policy on Solid Waste.

1. INTRODUÇÃO

A logística reversa (LR) de resíduos sólidos é vista como alternativa para o gerenciamento adequado dos resíduos, quando bem planejada e executada, e surge com o objetivo de agregar valor ao resíduo gerado ou então de dispô-lo de forma correta. A LR foi determinada obrigatória, por meio da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), no entanto é observada dificuldade por parte do setor produtivo em implantar sistemas de LR de qualidade. Concomitantemente não há regulamentação adequada do processo e fiscalização suficiente por parte dos órgãos ambientais, o que acarreta em prejuízos à competitividade das empresas (BRASIL, 2010; SCHAMNE, NAGALLI, 2016).

A inclusão da LR na PNRS demonstra a importância dada à operacionalização e equacionamento logístico deste retorno, revelando sua complexidade e tornando-a integrante dos diversos planos de resíduos a serem editados pela federação, estados, municípios e pelas empresas envolvidas na geração destes resíduos (LEITE, 2009). Espera-se que com a legislação vigente, os

responsáveis pela geração e gestão dos resíduos sólidos percebam a importância e a urgência na implantação da LR em seus processos e promovam a responsabilidade compartilhada entre todos envolvidos na cadeia produtiva (GUARNIERI *et al.*, 2013).

Neste trabalho, será apresentado um panorama sobre a aplicação da LR no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos setores de eletroeletrônicos, pilhas e baterias; embalagens de óleo e lubrificantes; pneumáticos e agrotóxicos. O estudo foi realizado com base na revisão da bibliografia disponível sobre o assunto e na abordagem de conceitos e práticas relacionadas à participação dos agentes da cadeia produtiva nos sistemas de LR nestes setores.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é de identificar quais ações vêm sendo realizadas e possíveis barreiras que podem dificultar o planejamento, implantação e operacionalização dos sistemas de LR nos setores de eletroeletrônicos, pilhas e baterias; embalagens de óleo e lubrificantes; pneumáticos e agrotóxicos.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza exploratória e descritiva, sendo que o principal método de coleta de dados foi a análise bibliográfica disponível sobre LR em diversos setores da economia brasileira. Além da legislação brasileira vigente foram analisados estudos de caso da LR no Brasil e práticas que vem sendo aplicadas em outros países. Procedeu-se o levantamento bibliográfico por meio das palavras-chave “logística reversa” e “gerenciamento de resíduos sólidos” nas plataformas *Science Direct* e *Scielo*. Os artigos foram separados por setor conforme informação do título e do resumo, e posteriormente analisados em detalhe. Outros trabalhos citados nos artigos encontrados nas respectivas plataformas também foram analisados. As informações foram compiladas em tópicos específicos tratando cada setor da economia separadamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Rogers e Tibben-Lembke (1999) e Leite (2009), a LR é definida como processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo direto e reverso de matéria-prima, produtos e embalagens, bens acabados desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com propósito de recuperar valor ou dispô-lo de maneira correta. Na LR é valorizado o retorno dos produtos da destinação final para o ciclo de negócios, ou para disposição final adequada.

No Art 3º da PNRS, a LR é definida como:

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, p.3).

Segundo Art. 33 da PNRS ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de LR os participantes da cadeia produtiva dos agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e embalagens, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, dentre outros (BRASIL, 2010).

A LR revela-se como oportunidade de desenvolver a sistematização dos fluxos de resíduos, bens e produtos descartados, seja pelo fim da vida útil, seja por obsolescência tecnológica, e reaproveitamento dentro ou fora da cadeia produtiva de origem (GUARNIERI *et al.*, 2013; POKHAREL, MUTHA, 2009). O sistema de LR viabiliza técnica e economicamente a promoção da sustentabilidade na cadeia produtiva, minimizando os impactos ambientais e reduzindo a exploração dos recursos naturais. Os materiais retornam ao ciclo produtivo ou de negócio, readquirindo valor econômico e ambiental por meio dos canais reversos inseridos na cadeia



logística da qual fazem parte fabricantes, atacadistas, distribuidores, varejistas e consumidores (GUARNIERI, *et al.* 2013; GUINDANI, 2014).

4.1 Logística reversa no setor de eletroeletrônicos (EEE), pilhas e baterias

O crescimento do mercado interno brasileiro nos últimos anos fez aquecer as vendas de produtos eletroeletrônicos e, conseqüentemente, aumentar a quantidade de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) (JARDIM *et al.*, 2012). Segundo Rucevska *et al.* (2015), em 2014 o Brasil produziu, aproximadamente, 1,4 milhão de toneladas de REEE, perdendo a liderança, no continente latino-americano, apenas para os Estados Unidos.

Apesar de alguns fabricantes já utilizarem postos de serviço, assistência técnica e até a rede de comércio como pontos de recebimento dos REEE, em razão da sofisticação e do elevado custo dos processos de coleta e restituição dos resíduos sólidos aos geradores, na prática, a LR enfrenta dificuldades para se tornar um instrumento de desenvolvimento econômico e social (JARDIM *et al.*, 2012; CIOCOIU *et al.*, 2015).

Os REEE são compostos por materiais diversos como plásticos, vidros, componentes eletrônicos e metais pesados. Estes materiais frequentemente estão dispostos em camadas e subcomponentes afixados por solda ou cola. Alguns equipamentos ainda recebem jatos de substâncias químicas específicas para finalidades diversas como proteção contra corrosão ou retardamento de chamas. A concentração de cada material pode ser microscópica ou de grande escala e exigir procedimentos diferenciados de separação, o que pode elevar os custos de processamento e reciclagem dos componentes (ABDI, 2013; CIOCOIU *et al.*, 2015).

Sem um sistema estruturado para o gerenciamento dos REEE, grande parte dos materiais vai parar no mercado informal, onde são operados por agentes alheios à questão ambiental e à segurança do trabalhador. Há situações em que o material inservível é lançado junto ao lixo comum ou incinerado sem nenhum controle de emissões atmosféricas, ou até mesmo triturado e exportado de maneira ilegal para outros países (ABDI, 2013).

Para minimizar os impactos negativos ao meio ambiente devido ao descarte inadequado, na Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008, foram estabelecidos limites máximos de Chumbo, Cádmiio e Mercúrio das pilhas e baterias comercializadas em território nacional e critérios e padrões para gerenciamento ambientalmente adequado (CONAMA, 2008).

Com o objetivo de apoiar o setor e contribuir para o cumprimento da legislação, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) deu início em 2010 ao programa de recebimento de pilhas usadas devolvidas pelo consumidor ao comércio e seu encaminhamento, por meio de transportadora certificada, a uma empresa, devidamente licenciada que faz reciclagem desses resíduos (JARDIM *et al.*, 2012).

Segundo Jardim *et al.* (2012), o custo do transporte e destinação das pilhas recebidas é rateado entre as empresas fabricantes e importadoras participantes do programa. Entretanto, é imprescindível destacar que o sucesso desta operação é diretamente proporcional à adesão e conscientização do consumidor, tendo em vista o conceito de responsabilidade compartilhada entre todos os envolvidos na cadeia produtiva.

No programa da ABINEE a empresa gestora localizada na cidade de Suzano, em São Paulo, atua em todos os estados do Brasil e é responsável pela coleta, triagem das pilhas por marcas, armazenagem temporária e destinação final junto à recicladora. Atualmente, o programa conta com a participação de 16 empresas, mas no Cadastro Técnico Federal (CTF) é possível identificar mais de 100 empresas importadoras. Uma das metas do programa é aumentar o número de participantes e tornar isonômica a exigência e fiscalização da regulamentação, exigindo a LR de todas as empresas que queiram comercializar pilhas e baterias no Brasil (JARDIM *et al.*, 2012; MENDES *et al.*, 2015).

Segundo Mendes *et al.* (2015) um dos principais entraves identificados para a expansão do programa é inação do governo frente à importação ilegal de pilhas e baterias no país, além da falta de fiscalização mais efetiva dos demais importadores que atuam de forma legal mas não cumprem as exigências da Resolução CONAMA nº 401/2008. Como consequência, as empresas

que atuam legalmente no país acabam duplamente penalizadas, ao concorrer com outros fabricantes de forma desleal e também ao arcar com custos da LR das pilhas e baterias de importadores que não cumprem a legislação.

A definição de estratégias e padrões de reciclagem que contribuam diretamente no gerenciamento dos REEE e atendimento da legislação, seja por meio de incentivo à concepção e produção de eletroeletrônicos de fácil reparação, aperfeiçoamento, reutilização, desmontagem e reciclagem; apoio à pesquisa na substituição de materiais perigosos por materiais de baixo impacto à saúde humana e ao meio ambiente; incentivos fiscais ou financeiros aos consumidores na devolução dos REEE; investimento em instalações próprias para reciclagem, tratamento e eliminação dos REEE e centros de coleta voluntária (CIOCIOU *et al.*, 2015).

4.2 Logística reversa no setor de óleos lubrificantes

Os resíduos de óleos e lubrificantes usados ou contaminados e de suas respectivas embalagens podem causar alterações significativas no meio ambiente, quando gerenciados de modo inadequado. Além dos óleos gerados no setor automotivo, outras fontes de resíduos lubrificantes são embalagens contaminadas, filtros usados, roupas, estopas, serragem e equipamentos de proteção individual (EPI) (MUNIZ, 2015).

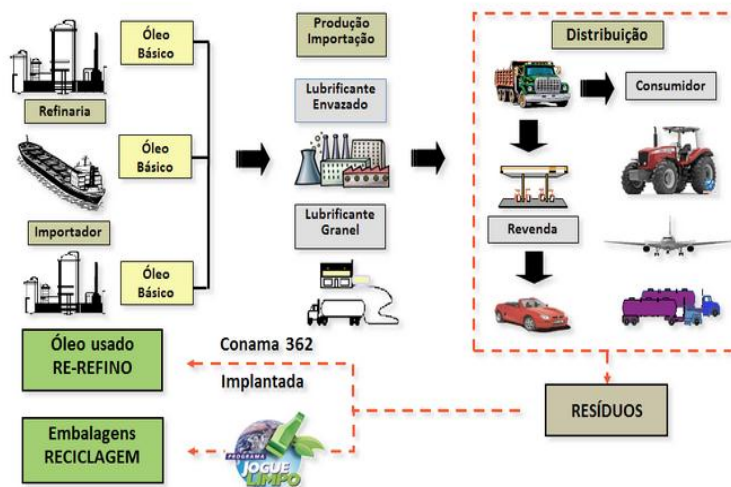
A Resolução CONAMA nº 362/05 posteriormente alterada pela Resolução CONAMA nº 450, de 6 de março de 2012, além de melhorar o gerenciamento dos óleos e lubrificantes usados inovou ao criar um sistema de LR para as embalagens. O Acordo Setorial para implantação do sistema de LR de embalagens plásticas usadas de óleo lubrificante foi assinado no dia 19 de dezembro de 2012, e tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de um litro ou menos. Trata-se do primeiro sistema de LR instituído nos termos da PNRS e conta com o programa “Jogue Limpo” para auxiliar na gestão do sistema (JARDIM *et al.*, 2012).

Segundo Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil, divulgado pela ABRELPE (2015), em 2015 99 milhões de toneladas de embalagens de óleos lubrificantes foram recolhidos. No sistema de gerenciamento de óleos e lubrificantes usados, cabe ao produtor, importador e ao revendedor do óleo acabado bem como o gerador de óleo lubrificante usado, a responsabilidade pelo recolhimento/recebimento e destinação final correta. Muniz (2015) destaca que os principais atores no ciclo de gerenciamento de óleos e lubrificantes usados ou contaminados são:

- Produtores e Importadores: pessoas jurídicas que introduzem o óleo lubrificante acabado no mercado e possuem a obrigação legal de custear sua coleta e de informar aos consumidores (geradores) as obrigações que estes têm e os riscos ambientais decorrentes do eventual descarte ilegal do resíduo.
- Revendedores: pessoas jurídicas que comercializam óleo lubrificante acabado no atacado e no varejo que, dentre outras obrigações, devem receber dos geradores o óleo lubrificante usado.
- Geradores: pessoas físicas ou jurídicas que, em função do uso de lubrificantes, geram o óleo lubrificante usado e que têm obrigação de entregar este resíduo perigoso ao ponto de recolhimento.
- Coletores: pessoas jurídicas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente e autorizadas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) para realizar a atividade de coleta.
- Rerrefinadores: pessoas jurídicas devidamente autorizadas pela ANP e licenciada por órgão ambiental competente para a atividade de rerrefino, que têm por obrigação remover os contaminantes do resíduo perigoso e produzir óleo lubrificante básico.

Na Figura 1, é possível verificar o sistema de LR para o setor de óleos e lubrificantes, conforme orientação do Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO, 2016) e os atores no ciclo de gerenciamento destacado por Muniz (2015).

Figura 1: Sistema de logística reversa para óleos, lubrificantes e suas embalagens



Fonte: SINDIRREFINO, 2016.

Assim como em outros setores, a localização das fontes e destinos dos produtos pós-consumo de óleos lubrificantes e embalagens estão dispersos por todo o país, o que dificulta a logística a longas distâncias e o cumprimento da legislação ambiental, cuja meta principal é a reciclagem por meio do rerrefino (CANÇUMANI, 2013). Outras dificuldades estão relacionadas à inadequação dos sistemas coletores de óleo; armazenamento incorreto de embalagens pós-consumo; falta de documentação comprobatória da destinação das embalagens para programas de reciclagem/LR e a reciclagem das embalagens pós-consumo, visto que boa parte é descartada contaminada com resíduos de óleo (MARTINS *et al.*, 2015; PINHO, FELIZARDO, 2014).

4.3 Logística reversa no setor de pneus

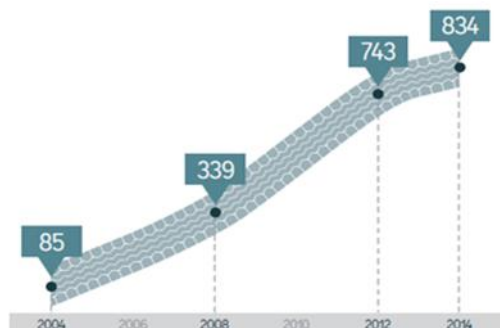
No Brasil, o entendimento da aplicação da LR no gerenciamento de pneus inservíveis teve início com a Resolução CONAMA n° 258, de 2 de dezembro de 1999 (CONAMA, 1999), posteriormente revogada pela CONAMA n° 416, de 30 de setembro de 2009 que trata da prevenção da degradação ambiental causada por pneus inservíveis e da destinação ambientalmente adequada. Especificamente no Art. 3º em que é destacado que, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível (CONAMA, 2009).

Em 2007, o setor de pneumáticos se consolidou com a criação da Reciclanip, entidade sem fins lucrativos, voltada exclusivamente para a coleta e a destinação de pneus inservíveis. A entidade funciona em sede própria, na cidade de São Paulo, e todas as suas atividades são subsidiadas pelas empresas que produzem pneus no Brasil. Atualmente, a Reciclanip é umas das mais bem-sucedidas iniciativas de pós-consumo na indústria brasileira, pois representa um programa consolidado de coleta e destinação de resíduos sólidos com resultados e logística eficientes (JARDIM *et al.*, 2012; FREITAS, NÓBREGA, 2014).

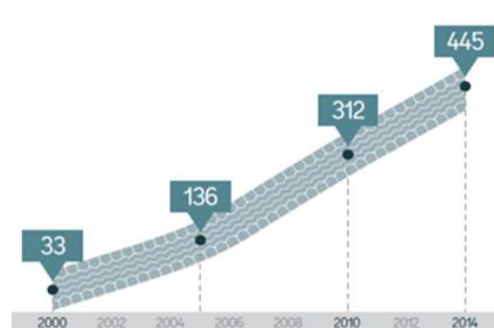
Na Figura 2 é possível verificar a evolução dos pontos de coleta de pneus inservíveis e do volume coletado e destinado pela Reciclanip. Em 2014 a Reciclanip alcançou 834 pontos de coleta distribuídos pelo país. Desde o início do Programa em 1999 até 2014, a entidade contabilizou para destinação ambientalmente adequada mais de 3 milhões de toneladas de pneus inservíveis. Em 2014, a coleta e destinação chegaram a 445 mil toneladas, o que corresponde a 89 milhões de pneus de passeio (JARDIM *et al.*, 2012; ANIP, 2015).

Figura 2: Evolução dos pontos de coleta e volume de pneus inservíveis coletados no Brasil

Evolução dos Pontos de Coleta de Pneus Inservíveis no Brasil (em unidades)



Evolução do volume de pneus inservíveis coletados e destinados pela Reciclanip (em mil toneladas)



Fonte: ANIP (2015)

Do total de pneus inservíveis gerados em 2014, 69,7% foram destinados para coprocessamento. Em segundo lugar no *ranking*, com 17,8%, está a fabricação de granulado e pó de borracha para utilização em artefatos de borracha, ou asfalto borracha. Na sequência com 6% está a laminação, que utiliza o pneu inservível como matéria-prima para fabricar solado de sapato, dutos fluviais etc. O aço corresponde a 6,5% e é também reaproveitado (ANIP, 2015).

Apesar do sucesso do sistema de LR no setor de pneumáticos, espera-se que em longo prazo os pneus inservíveis se tornem um resíduo de valor positivo, pois o que acontece hoje é o oposto, a Reciclanip paga para que as cimenteiras utilizem tal resíduo. Em outros países, as empresas são pagas pelos consumidores finais no ato da compra do pneu novo em taxa destacada na nota fiscal para cobrir as despesas operacionais e garantir a destinação de pneus inservíveis. No Brasil, os fabricantes de pneus novos, representados pela ANIP, arcam com todos os custos de coleta e destinação, como transporte, trituração e destinação. Portanto, transformar o pneu em resíduo de valor positivo é fundamental para gerar retorno para toda a cadeia de coleta e destinação, tornando a atividade sustentável financeiramente (JARDIM *et al.*, 2012; SOUSA, RODRIGUES, 2015).

4.4 Logística reversa no setor de agrotóxicos

Os agrotóxicos são produtos químicos, sintéticos ou naturais usados para controlar o desenvolvimento de micro-organismos, pragas e pestes no cultivo de alimentos, mas que trazem riscos à população e ao meio ambiente, quando suas embalagens são reutilizadas para uso doméstico ou eliminadas de maneira inadequada (CASTAÑEDA *et al.*, 2013).

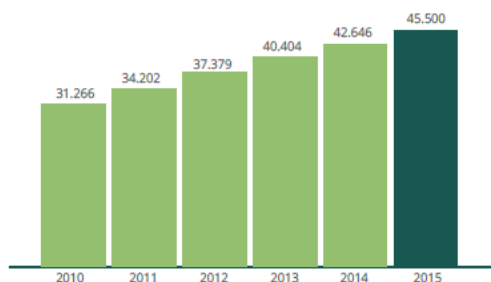
No Brasil, a destinação correta de embalagens vazias de agrotóxicos se tornou obrigatória com a Lei nº 9.974/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que determina a responsabilidade compartilhada entre agricultores, indústrias, distribuidores, revendedores, cooperativas e poder público quanto ao destino pós-consumo destas embalagens (BRASIL, 2000; BRASIL, 2002). Logo após a instauração da legislação, foi fundado no ano de 2001, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), entidade sem fins lucrativos, que representa a indústria fabricante de defensivos agrícolas na responsabilidade de destinar as embalagens vazias de seus produtos. O INPEV possui mais de 100 empresas associadas e nove entidades representativas da indústria, dos canais de distribuição e dos agricultores, além de ser responsável pela integração de diversos elos da cadeia, coordena as atividades para a destinação do material e promove ações de conscientização e educação (JARDIM *et al.*, 2012).

Atualmente o INPEV gerencia o programa Campo Limpo que realiza a LR das embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil e tem como base o conceito de responsabilidade compartilhada

entre agricultores, indústria, canais de distribuição e poder público, conforme determinações legais. Desde que o sistema entrou em funcionamento mais de 200 mil toneladas de embalagens já receberam a destinação correta. Conforme apresentado na Figura 3, em 2015 foram destinadas de forma ambientalmente correta 45.537 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas em todo o país. Comparado a 2014, a logística do material alcançou um crescimento de quase 7% (ABRELPE, 2015).

Figura 3: Evolução da logística reversa no setor de embalagens de agrotóxicos

Evolução da logística reversa no setor de embalagens de agrotóxicos
(em toneladas)



Fonte: Adaptado ABRELPE (2015)

A destinação de embalagens vazias e de sobras de agrotóxicos e afins deverá atender às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto complementar, adquirido junto à compra do produto, que segue a especificação técnica da ABNT NBR 13.968:1997, em que estão definidas a chamada "tríplice lavagem" e a lavagem a pressão, onde os resíduos contidos nas embalagens podem ser removidos e reutilizados na lavoura. Posteriormente, as embalagens vazias e suas respectivas tampas deverão ser devolvidas nos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra. A reciclagem das embalagens dos agrotóxicos dará origem a outros produtos como tubulações, sacos plásticos para descarte, embalagens para óleo lubrificante, entre outros produtos que não proporcionem riscos à saúde e segurança das pessoas (ABNT, 1997; GUINDANI, 2014).

5. CONCLUSÃO

Conforme panorama da LR apresentado é possível compreender a participação dos agentes da cadeia produtiva no retorno dos materiais para o ciclo produtivo e o papel fundamental das entidades na operacionalização da LR.

Nos estudos analisados, observa-se que a aplicação da LR no gerenciamento dos REEE resguarda o meio ambiente da ação dos produtos tóxicos e da necessidade de extração da matéria-prima além de viabilizar a recuperação do valor monetário com a reciclagem dos equipamentos inutilizados e a geração de empregos. No setor de embalagem de óleos e lubrificantes existem alguns pontos que precisam ser trabalhados a fim de melhorar o cumprimento da legislação e das práticas de LR. Autores como Pinho e Felizardo (2014) sugerem a elaboração de manual de procedimentos; divulgação de informações para os envolvidos; tratamento adequado das embalagens lubrificantes; utilização de EPI's na atividade; melhorias no processo de troca de óleo lubrificante e implementação de cultura organizacional orientada para a gestão de resíduos, com divulgação da PNRS e da responsabilidade compartilhada.

Já o setor de pneumáticos revelou-se estruturado na implantação da LR devido à participação da Reciclanip na operacionalização da LR desde ponto de coleta, passando pelas empresas de transporte, trituração, laminadores, cimenteiras. Por fim, é observado que a LR evolui cada vez mais no setor de agrotóxicos com a participação do programa Campo limpo no gerenciamento das embalagens de agrotóxicos.

Apesar das particularidades inerentes a cada setor da economia, com relação ao planejamento e operacionalização da LR observa-se que há uma preocupação em comum por operacionalizar os canais reversos desde a etapa de extração da matéria-prima até a destinação final, otimizando os recursos e a participação dos agentes da cadeia produtiva no processo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos – Análise de viabilidade técnica e econômica 2013**, ABDI, Brasília, 2013. Disponível em: <
http://www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos_.pdf>..

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**, ABRELPE, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.968**: Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem, ABNT, Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS. **Livro branco da indústria de pneus- uma política industrial para o setor**, ANIP, São Paulo, 2015. Disponível em:<
<http://www.anip.com.br/arquivos/f8201-white-book-versao-final.pdf>>.

BRASIL. **Decreto nº 4.074**, de 04 de janeiro de 2002. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 04 jan. 2002.

_____. **Lei nº 9.974**, de 06 de junho de 2000. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 jun. 2000.

_____. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 ago. 2010.

CANCHUMANI, Giancarlo A. L.. **Óleos lubrificantes usados: um estudo de caso de avaliação de ciclo de vida do sistema de rerefino no Brasil**. Tese (Planejamento Energético, COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <
<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/canchumani.pdf>>.

CASTAÑEDA, Eduin D. C.; BENITEZ, Ana M. F.; RODRIGUEZ, Julián D. S. **Diseño de un sistema de logística inversa para la recolección de envases y empaques vacíos de plaguicidas**, *Revista Ingeniería Industrial*, v. 12, pp. 29-42, 2013. Disponível em: <
http://www.academia.edu/7594933/LOG%C3%8DSTICA_INVERSA_USANDO_SIMULACION_EN_LA_RECOLECCI%C3%93N_DE_ENVASES_DE_PLAGUICIDAS_ESTADO_DEL_ARTE>.

CIOCOIU, Carmen N.; COLESCA, Sofia E.; RUDĂREANU, Costin; POPESCU, Maria L.. **Management of waste electrical and electronic equipment in Romania: a mini-review**, *Waste Management & Research*, pp.1-11, 2015. Disponível em: <http://wmr.sagepub.com/content/early/2015/11/11/0734242X15615422.abstract>.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 258**, de 26 de agosto de 1999. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 dez. 1999.

_____. **Resolução CONAMA nº 362**, de 23 de junho de 2005. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 jun. 2005.

_____. **Resolução CONAMA nº 401**, de 04 de novembro de 2008. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 04 nov. 2008.

_____. **Resolução CONAMA nº416**, de 30 de setembro de 2009. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 out. 2009.

_____. **Resolução CONAMA nº450**, de 06 de março de 2012. **Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 mar. 2012.

FREITAS, Sidcléa S.; NÓBREGA, Cláudia C. **Os benefícios do coprocessamento de pneus inservíveis para a indústria cimenteira**, *Eng Sanit Ambient*, v.19, pp.293-300, 2014. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n3/1413-4152-esa-19-03-00293.pdf> >.

GUARNIERI, Patricia; HASS, Dayana; MONTEIRO, Giovana. **A mensuração dos efeitos financeiros e econômicos da logística reversa pela contabilidade ambiental**, *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, Curitiba, v.4 n.2, pp. 222-225, 2013. Disponível em: < <http://www.grupouninter.com.br/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/230>>.

GUINDANI, Roberto A.. **Logística Reversa: uma análise das empresas no Brasil**. In: X CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO (ISSN 1984-9354), 2014, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: < http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg10/anais/T14_0284.pdf>.

JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José V.. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Coleção Ambiental. Ed. Manole, São Paulo, 2012.

LEITE, Paulo R.. **Logística Reversa – Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

MARTINS, Harley M.; CAMPOS, Jucyara C.; GUIMARÃES, Maria José O. de; SILVA, Ana Lúcia N. da. **Influence of lubricant oil residual fraction on recycled high density polyethylene properties and plastic packaging reverse logistics proposal**, *Polímeros*, v. 25, n. 5, pp. 461-465, 2015. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/0104-1428.1934>>.

MENDES, Henrique M. R.; RUIZ, Mauro S.; FARIA, Ana Cristina de. **Programa Abinee Recebe Pilhas (PARP): a implantação e estágio atual da logística reversa de pilhas e baterias**. In: XVII ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE (ISSN 2359-1048), 2015, São Paulo. **Anais eletrônicos**. São Paulo, 2015. Disponível em:< <http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/175.pdf>>.

MUNIZ, Isalena C.. **O gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudo de caso de uma empresa de logística na região Norte do Brasil**. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, v. 10, n. 3, pp.442-457, 2015. Disponível em: < <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/viewFile/V10N3A8/SGV10N3A8>>.

PINHO, Thátya R. R.; FELIZARDO, Jean M. **Reversed logistics of the waste used on automotive lubricating oils in gas stations of Fortaleza city**, *Business and Management Review*, v. 4, n.3, pp. 414-426, 2014. Disponível em:< <http://www.businessjournalz.org/Brazil%20Special%20Edition/SI%20December,%202014/BMR%2080276%29-V4-N3-December-2014-SI-II-38.pdf>>.

POKHAREL, Shaligram; MUTHA, Akshay Mutha. **Perspectives in reverse logistics: a review, Resources, Conservation and Recycling**, v.53, pp.175–182, 2009. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.11.006>>.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S.. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reno, University of Nevada: 1999.

RUCEVSKA Iva; NELLEMAN Christian; ISARIN Nancy, YANG Wanhua; NING, Liu; YU Keili; SANDNAES Siv; OLLEY KATIE; McCANN Howard; DEVIA Leila; BISSCHOP Lieselot; SOESILO Denise; SCHOOLMEESTER Tina; HENRIKSEN, Rune; NILSEN, Rannveig. **Waste Crime – Waste risks: gaps in meeting the global waste challenge**. A UNEP Rapid Response Assessment. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e GRID-Arendal, Nairobi e Arendal, 2015. Disponível em: < <http://www.grida.no/publications/rr/default.aspx?id=6336>>.

SCHAMNE, Annelise N.; NAGALLI, André. **Reverse logistics in the construction sector: a literature review**, *The Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, v.21, pp. 691-702, 2016. Disponível em: < <http://www.ejge.com/2016/Ppr2016.0078ma.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO RERREFINO DE ÓLEOS MINERAIS. **Logística reversa de OLUC**, SINDIRREFINO, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: < <http://www.sindirrefino.org.br/rerrefino/logistica-reversa-oluc>>.

SOUSA, João V. de O. ; RODRIGUES, Stênio L.. **Sistema de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina: um estudo exploratório da aplicação prática da Resolução de nº 416/2009 do CONAMA**. In: XVII ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE (ISSN 2359-1048), 2015, São Paulo. **Anais eletrônicos**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/28.pdf>.