

# Logística Reversa em Redes de Drogarias: Coleta de Pilhas e Baterias Pós-Consumo

## Reverse Logistics and the Collection Of Used Batteries In Drugstores

Cíntia Aparecida da Conceição dos Santos<sup>a</sup>

Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo<sup>b</sup>

Gustavo Silveira Graudenz<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Mestrado Profissional, Administração Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Universidade Nove de Julho, Uninove, São Paulo – SP, Brasil, cintia489@hotmail.com

<sup>b</sup>Professora do departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da USP e do Mestrado Profissional - Administração, Gestão Ambiental e Sustentabilidade e Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, Uninove, São Paulo – SP, Brasil, amarilislcfgallardo@gmail.com

<sup>c</sup>Professor do Mestrado Profissional - Administração Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Universidade Nove de Julho, Uninove, São Paulo – SP, Brasil, ggraudenz@gmail.com

Recebido em 06.04.2016

Aceito em 22.05.2016

ARTIGO - DOSSIÊ

### RESUMO

A Logística Reversa representa importante papel na efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo oportuno debater experiências relevantes com a aplicação desse instrumento. Desde 2004, uma grande rede de drogarias de atuação nacional vem desenvolvendo um programa de Logística Reversa. Este artigo tem como objetivo principal discutir a prática de Logística Reversa empregada nesse programa de recebimento de pilhas e baterias pós-consumo. Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, utilizando como estratégia de pesquisa, estudos bibliográfico e documental, levantamento de dados primários e entrevistas. Os resultados da pesquisa demonstram que o programa de Logística Reversa não está direcionado exclusivamente ao cumprimento dos dispositivos legais, em-

bora estes sejam atendidos. Esse programa voluntário, implantado por meio de práticas simples e com recursos financeiros limitados, contribuiu para a redução de significativos impactos ambientais. O programa analisado coletou o equivalente a 62% do volume coletado por uma empresa de um programa similar obrigatório, demonstrando uma postura proativa em termos de práticas ambientais da rede de drogarias investigada, independente de pressões legais normativas.

**Palavras-chave:** Pilhas. Baterias. Drogaria. Logística Reversa, Ações Voluntárias

## ABSTRACT

*Reverse logistics play an important role in the implementation of the Brazilian National Solid Waste Policy. Since 2004, a large national pharmacy company has developed a reverse logistics programme to collect used batteries. The exploratory research included a mix of bibliographic and documentary analysis. Surveys and semi-structured interviews were also conducted. Research results show that the even if the studied Reverse Logistics programme was not created simply to comply with legal provisions, all the legal provisions were met. This voluntary initiative, implemented through simple practices and with limited financial resources, contributed to the reduction of significant environmental impacts. Since its creation, the programme has collected the equivalent of 62 % of the volume collected by a mandatory programme created by another company. This demonstrates the benefits of the proactive stance of the researched drugstore network in terms of environmental practices, and regardless of any normative legal pressures.*

**Keywords:** Batteries. Drugstores, Reverse Logistics, Voluntary Actions

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento do uso de eletrônicos e eletroeletrônicos portáteis (PROVAZI; ESPINOSA; TENÓRIO, 2012) estimula o consumo de pilhas e baterias que se tornam resíduos após sua vida útil. A composição das substâncias químicas presentes nas pilhas e acumuladores caracteriza esse produto como resíduo sólido urbano perigoso (POPITA; POPOVICI; HATEGAN, 2010). Reidler e Günther (2003) destacam que as pilhas e baterias, não somente aquelas que contêm metais mais tóxicos, são, do ponto de vista ambiental e sanitário, consideradas perigosas. Ainda segundo essas autoras, mesmo o descarte daquelas compostas por metais que representam riscos menores em sua forma elementar é igualmente perigoso e tóxico à saúde e ao ambiente em função das interações com o meio. Blumberga et al. (2015) destacam a importância da gestão de resíduos perigosos, que incluem pilhas e baterias, por meio de sistema de coleta de resíduos, contribui para a redução de significativos impactos negativos sobre o ambiente.

De acordo com Milanez e Bürhzh (2009), de modo a enfrentar essa problemática no País, a Resolução Conama n. 401/2008 (BRASIL, 2008), que revogou a Resolução



Conama n. 257/99 (BRASIL, 1999), introduziu, especificamente para o caso de pilhas e baterias, os limites máximos para a composição de pilhas e baterias quanto a chumbo, cádmio e mercúrio, e a aplicação do Princípio da Responsabilidade Pós-consumo.

Posteriormente, segundo Ruiz et al. (2012), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010), dispôs de forma objetiva sobre a criação de mecanismos de efetivação de Logística Reversa, enquadrando as pilhas e baterias como resíduos perigosos a serem contemplados nos programas de responsabilidade compartilhada do ciclo de vida do produto.

A Logística Reversa tem assumido um papel importante como um instrumento de promoção à sustentabilidade, bem como desempenhado um papel estratégico em alguns segmentos econômicos, conforme destacado por Araújo et al. (2013).

Em São Paulo, desde 2004, uma grande rede de drogarias de atuação nacional criou um programa de Logística Reversa de pilhas e baterias pós-consumo. Essa rede de drogarias estabeleceu como processo, dentro das suas atividades de operação rotineiras, a prática de recebimento de pilhas e baterias utilizadas pelos clientes, gratuitamente, para posterior encaminhamento dessa coleta à empresa de reciclagem.

No contexto da discussão dos acordos setoriais de Logística Reversa dentro dos desdobramentos da efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no País, este artigo apresenta como questão de pesquisa: quais os resultados de um programa voluntário de Logística Reversa de pilhas e baterias por empresa do setor de serviços?

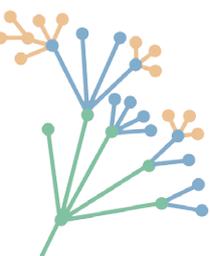
Este artigo tem como objetivo principal discutir a prática de Logística Reversa empregada em programa de recebimento de pilhas e baterias pós-consumo por uma rede de drogarias. Os objetivos específicos referem-se a: identificar o peso total de pilhas e baterias recebidas e enviadas para reciclagem; levantar os custos envolvidos na prática da Logística Reversa; e compreender o papel desenvolvido por essa rede de drogarias dentro da legislação aplicada à gestão compartilhada de pilhas e baterias pós-consumo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O referencial teórico desta pesquisa apoia-se nos construtos: pilhas e baterias com resíduos perigosos, Logística Reversa e marco legal brasileiro aplicável.

### **2.1 PILHAS E BATERIAS COMO RESÍDUOS TÓXICOS**

Conforme Grimberg e Blauth (1998), em 1998, os fabricantes nacionais forneciam uma demanda anual de 800 milhões de pilhas. Dados de 2003 para o Brasil, segundo Salgado et al. (2003), apontavam para um consumo de 1 bilhão de bate-



rias, cerca de 6 unidades por habitante. O Brasil também realiza importações de pilhas e baterias. Somente no ano de 2014 as importações dos países pertencentes ao bloco dos Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), por meio do Porto de Santos/SP, atingiram o peso de 366.344 quilos (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2015), que representam 21.127.606 unidades de pilhas e baterias diversas. Dados compilados a partir do trabalho de Milanez e Bürhz (2009) apontavam para uma produção brasileira de 17 milhões de baterias, com a importação em 2008 de 7,4 mil toneladas de pilhas alcalinas, 820 toneladas de baterias de lítio e 390 toneladas de baterias de níquel-cádmio.

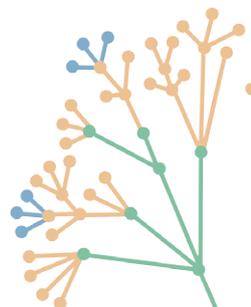
A maioria das pilhas e baterias é composta por metais como mercúrio, cádmio, chumbo, zinco e manganês (SILVA et al., 2011) e quando são descartadas em locais inapropriados para o destino final, podem contaminar o solo e os recursos hídricos, comprometendo seriamente a saúde e o meio ambiente. De acordo com Provazi, Espinosa e Tenório (2012):

As pilhas e baterias apresentam uma composição muito variada, contendo metais, como zinco, lítio, níquel, chumbo, mercúrio, cobalto, cádmio, ferro, cobre, manganês e terras-raras. Alguns dos seus componentes podem conter materiais perigosos, por exemplo, cádmio, mercúrio e chumbo, além de poder conter ácidos ou bases. (PROVAZI; ESPINOSA; TENÓRIO, 2012, p. 336).

Segundo Reidler e Günther (2003), remontam ao final da década de 1970, os primeiros alertas acerca do perigo de se descartar pilhas e baterias com os resíduos domésticos comuns. Ainda conforme essas autoras, embora pilhas e baterias tenham sofrido intensas modificações na sua composição, até 1985 todas as pilhas, com exceção das de lítio, apresentavam em sua composição o mercúrio metálico, metal pesado de elevada toxicidade além de chumbo, cádmio, níquel, entre outros, reconhecidamente danosos à saúde. Além desses, outros metais com composição de menor periculosidade deveriam ser objeto de segregação, tratamento e disposição final visto que podem ultrapassar a concentração considerada segura em função das sinergias que ocorrem no meio quando da sua disposição.

Como no Brasil ainda não há um processo que se mostre efetivo para o tratamento de pilhas e baterias pós-consumo, Provazi, Espinosa e Tenório (2012) desenvolveram pesquisa inovadora para estudar um processo único de reciclagem de mistura de todos os tipos de pilhas e baterias descartadas pós-uso, visto que no mundo os processos em curso têm se baseado na promoção da reciclagem de no máximo dois tipos de pilha ou bateria. A assertiva desses autores corrobora o encontrado por Ruiz et al. (2012) sobre a carência brasileira em tecnologias para reciclagem completa de pilhas e baterias.

Esses pressupostos reforçam sobremaneira a necessidade de implementação efetiva de programas de Logística Reversa para pilhas e baterias (BLUMBERGA et al., 2015).



## 2.2 LOGÍSTICA REVERSA E GESTÃO COMPARTILHADA

Segundo Moretti, Lima e Crnkovic (2011), por logística entende-se o processo de gerenciamento dos materiais nas empresas de modo a maximizar a lucratividade, com o foco em toda a cadeia de suprimentos, desde fornecedores, distribuidores até ao consumidor final; nesse escopo surge o conceito de Logística Reversa posicionando-se como um importante instrumento de gestão ambiental.

Corrêa e Silva (2013) destacam que os canais reversos de distribuição são ainda classificados como de pós-venda ou de pós-consumo, sendo estes últimos aqueles relacionados à temática ambiental, mais do que a comercial, referindo-se ao retorno de produtos descartados ao término do uso para reciclagem ou disposição adequada.

Em 2002, Rodrigues et al. (2002) destacou que se dava pouca importância à Logística Reversa no campo dos estudos, principalmente porque parte das empresas alegava alto investimento. Por outro lado, dez anos depois, Demajorovic et al. (2012, p. 166), que definem a Logística Reversa como a “responsabilização das empresas em relação aos produtos pós-consumo, assegurando que estes sejam recolhidos e encaminhados para reaproveitamento ou destinação segura”, pontuam que a Logística Reversa vem ganhando espaço na gestão ambiental, motivada pelo avanço da legislação ambiental.

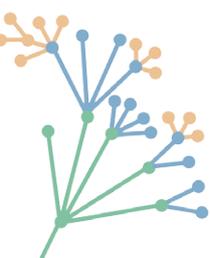
De acordo com Vieira, Soares, T. O. R. e Soares, L. R. (2009, p. 125), que destacam que aos produtos pós-consumo associa-se degradação ambiental, “a decisão de adotar a Logística Reversa deve partir primeiramente das empresas, criando possibilidades para que os consumidores devolvam seus produtos obsoletos”, tendo estas a responsabilidade de armazená-los e transportá-los de modo seguro.

Conforme Souza, Paula e Souza-Pinto (2012), os programas de Logística Reversa vêm se consolidando como os canais reversos pós-consumo na perspectiva de promoção da reciclagem incentivada pelo marco legal específico, sendo um dos principais desafios equacionar os caminhos que os materiais inservíveis percorrem ao término da sua vida útil. Para Hernández, Marins e Castro (2012, p. 445):

O aumento do número de produtos com vida útil menor, a intensificação no uso do comércio eletrônico, leis cada vez mais exigentes de responsabilidade sobre descarte dos produtos e uma crescente consciência ambiental têm gerado um elevado número de retornos, fazendo crescer a importância da Logística Reversa para as empresas e para a sociedade, de forma geral (HERNÁNDEZ; MARINS; CASTRO, 2012, p. 445).

## 2.3 MARCO LEGAL BRASILEIRO

Com o intuito de mitigar os impactos ambientais pós-consumo de pilhas e baterias e promover um controle de teores de metais na composição destas, produzidas nacionalmente e importadas, em 1999 é promulgada no Brasil uma resolução governamental específica para o setor.



A Resolução Conama 257/1999 (BRASIL, 1999) estipula limites de concentrações de metais, impõe aos fabricantes, importadores, comerciantes e rede de assistência autorizada que se articulem de forma que consigam obter pilhas e baterias pós-consumo e atribui exclusivamente aos fabricantes e importadores a obrigatoriedade de promover a destinação final desse tipo de resíduo. Também esclarece a todos os envolvidos sobre pilhas e baterias, objeto dessa normativa, ao reconhecer seus tipos diversos quanto às características, funções, composição e aplicabilidade.

Entre as imposições dessa resolução, observa-se que os usuários podem realizar a entrega das pilhas e baterias pós-consumo aos comerciantes desses produtos, os quais são obrigados a receber, acondicionar, armazenar e repassar os resíduos aos respectivos fabricantes e importadores.

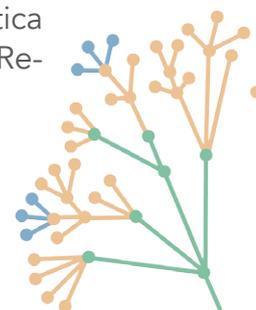
A Resolução Conama 401/08 (BRASIL, 2008) revogou a Resolução Conama 257/99, por sua vez, veta o envio de pilhas e baterias pós-consumo para locais não apropriados sem a anuência de órgãos ambientais e obriga os importadores e fabricantes a praticar o gerenciamento ambiental e destinação final das pilhas e baterias.

Alguns diferenciais inseridos pela nova resolução aplicável ao setor referem-se à exigência de elaboração de laudo físico-químico, para comprovação dos teores de metais pesados presentes nas pilhas e baterias comercializadas no território nacional e fornecimento de informações e simbologias para a rotulagem, que visam proteger a saúde humana e o meio ambiente.

Em 2010, é promulgado o principal marco legal dessa questão no País, por meio da Lei 12.305 que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), introduzindo entre outras inovações, o termo responsabilidade compartilhada para a Logística Reversa. Essa Lei atribui a responsabilidade individualizada e encadeada entre os fabricantes e os importadores, distribuidores e comerciantes, pelo ciclo de vida dos produtos que, após o uso, podem ser enquadrados como resíduos perigosos.

Segundo Jacobi e Besen (2011), a introdução da PNRS (BRASIL, 2010) fortaleceu os princípios de gestão integrada dos resíduos agregando promoção de sustentabilidade, inovando com a proposição de gestão compartilhada apoiada no ciclo de vida dos produtos, por meio da Logística Reversa de retorno dos produtos para que seja considerada a possibilidade de reciclagem e de modo a contribuir para uma disposição final adequada. Ainda segundo esses autores, são os acordos setoriais celebrados entre o setor empresarial e o poder público que poderão dar garantias à viabilização da Logística Reversa, tendo como 2011 o marco para o início dos sistemas de Logística Reversa pela constituição do Comitê Orientador Interministerial.

Entre as diversas diretrizes, a PNRS (BRASIL, 2010) obriga que todos os envolvidos na responsabilidade compartilhada estruturem e implantem sistema de Logística Reversa exclusivo para pilhas e baterias pós-consumo. Por essa lei, Logística Re-



versa é definida como um arranjo de atuações, por parte do setor empresarial, que alinham interesses econômicos e sociais, com o estorno e a coleta dos resíduos sólidos, para fins de reintegração desses resíduos a algum processo produtivo ou descarte adequado.

Um diferencial entre a PNRS (BRASIL, 2010) em relação à Resolução Conama 401/08 (BRASIL, 2008) é a abordagem da inclusão dos consumidores e responsáveis pelos serviços públicos de limpeza, como atores da responsabilidade compartilhada e também detentores de responsabilidades dentro do ciclo de vida de produtos.

Para Bringhenti e Günther (2011), a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos por meio de Logística Reversa pode ser considerada um mecanismo moderno que pressupõe integração entre gestão pública, empresas e a sociedade.

### 3 MÉTODO

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, utilizando como estratégias de pesquisa, o estudo bibliográfico, documental e entrevistas.

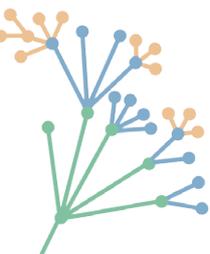
Como estudo de caso, selecionou-se uma grande rede de drogarias brasileira que criou um programa de Logística Reversa de pilhas e baterias pós-consumo. Escolheu-se examinar essa rede como objeto de pesquisa pelo fato que ela inseriu nas atividades cotidianas da organização, a prática de recebimento gratuito de pilhas e baterias inservíveis dos clientes para posterior encaminhamento dessa coleta para uma empresa de reciclagem, antes da obrigatoriedade dessa atividade no País.

Essa rede de drogarias, de natureza privada e de propriedade de capital nacional, nasceu em 1943 e atualmente emprega 11 mil colaboradores. Um dos motivos da expansão da rede de drogarias foi o fato da aquisição de outra rede de drogarias no ano de 2010 e uma fusão em 2011.

Os dados primários sobre o programa de coleta de pilhas e baterias pela rede de drogarias foram colhidos entre a segunda quinzena de abril de 2015 e a primeira quinzena de maio do mesmo ano. Nesse período, foram visitadas três lojas distintas da rede de drogarias em que foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os atendentes das lojas.

O roteiro da entrevista compreendia as seguintes questões: como funciona o programa de coleta de pilhas e baterias? Como distribuem e recebem as pilhas e baterias dos clientes? O que fazem após receber as pilhas e baterias dos clientes? Qual a destinação final e como são transportadas as pilhas e baterias recebidas?

De modo a observar a prática de comercialização de pilhas e baterias, também, durante a coleta de dados primários, foi verificado, nas minicaixas de coletas distri-



buídas pela rede de drogarias, o número FSC (*Forest Stewardship Council* – Conselho de Manejo Florestal, organização independente, não governamental, sem fins lucrativos, que visa contribuir para a promoção do manejo florestal responsável) estampado na embalagem. De posse do número FSC foi feita a consulta no site <http://info.fsc.org/> para descobrir o fabricante das minicaixas e obter o custo dessas embalagens.

A partir da observação das informações sobre o programa disponíveis no site da rede de drogarias e da análise de documentos referentes aos mesmos, identificou-se o número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) dos depósitos que recebem as pilhas e baterias, contabilizou-se o peso das pilhas e baterias coletadas e enviadas para reciclagem, bem como foram levantados os custos envolvidos no transporte.

Com esses números de CNPJ, fez-se uma consulta das atividades desenvolvidas e declaradas na Receita Federal, por meio do site [http://www.receita.fazenda.gov.br/pessoajuridica/cnpj/cnpjreva/cnpjreva\\_solicitacao.asp](http://www.receita.fazenda.gov.br/pessoajuridica/cnpj/cnpjreva/cnpjreva_solicitacao.asp). Do mesmo modo, realizou-se a consulta da inscrição dos números de CNPJ dos depósitos que recebem temporariamente as pilhas e baterias provenientes das filiais das drogarias, no cadastro de atividades potencialmente poluidoras, disponível no site [https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/certificado\\_regularidade\\_consulta.php](https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/certificado_regularidade_consulta.php), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

Ambas as consultas tiveram como finalidade identificar se a rede de drogarias exerce a atividade de importação de pilhas e baterias ou a fabricação desses produtos. Pois caso a rede de drogarias realize a produção desses produtos, conforme as legislações apresentadas no contexto de investigação, a empresa tem por obrigatoriedade praticar a Logística Reversa das pilhas e baterias pós-consumo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rede de drogarias investigada exerce uma série de atividades no setor de serviços, como: comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas, e comércio atacadista de medicamentos, drogas de uso humano, produtos de higiene, limpeza e conservação domiciliar, instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratório.

A concepção do programa surgiu com o presidente e uma gestora ambiental da rede de drogarias, no ano de 2004, quando criaram e implantaram o programa de recebimento de pilhas e baterias pós-uso no estado de São Paulo. A proposição do programa comprova o estabelecido por Demajorovic et al. (2012, p. 166), acerca do crescimento da logística ambiental na agenda de gestão ambiental de organizações. O programa nasceu com o intuito de contribuir para o meio ambiente e para a sociedade e tem o objetivo de coletar, receber e enviar as pilhas e baterias inservíveis para a reciclagem. A administração do programa é realizada



por uma equipe da área de Segurança do Trabalho e todos os custos envolvidos no programa são pagos pela própria rede.

Segundo informações do *site* da empresa, esse programa tem por objetivo alertar sobre a necessidade de descarte adequado desses resíduos; promover a conscientização dos consumidores sobre os prejuízos que esses resíduos podem causar ao meio ambiente; e ajudar o planeta, com a redução de substâncias perigosas provenientes das pilhas e baterias pós-consumo, quando descartadas em lugares inapropriados.

O funcionamento do programa consiste na distribuição gratuita de minicaixas de papelão em dimensões 293 mm por 255 mm, expostas no balcão de pagamentos nas lojas das drogarias para que os clientes ou consumidores a adquiram gratuita e livremente.

Os clientes e os consumidores que desejam contribuir para o meio ambiente levam para suas residências as minicaixas para acondicionamento de pilhas e baterias inservíveis, cuja entrega pode ser realizada em qualquer loja da rede de drogarias. Os funcionários das lojas, ao receberem as minicaixas cheias, as embalam em invólucros maiores como caixas de papelão, sacos plásticos e em uma embalagem específica denominada “descartex”.

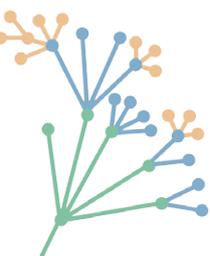
As atendentes de lojas remetem esses invólucros para os depósitos da rede de drogarias, por meio dos veículos de entrega de produtos. Como as lojas não possuem estoque de produtos, o abastecimento ocorre frequentemente, assim como a remessa de pilhas e baterias pós-consumo. Os três depósitos da rede de drogarias estão localizados em Diadema e São Paulo, no bairro da Liberdade e outro no Parque São Lourenço.

Os profissionais que entregam os produtos nas lojas, ao retornar para os depósitos, despejam as pilhas e baterias inservíveis em bombonas plásticas. Os técnicos de Segurança do Trabalho, de cada depósito, acondicionam um lote maior de pilhas e baterias que é enviado para a empresa de reprocessamento e destinação final, por meio de uma transportadora contratada.

O programa de coleta de pilhas e baterias pós-consumo está estabelecido há 11 anos ininterruptos, sem a necessidade de contratação de mão de obra específica para sua implantação ou consecução.

A consulta dos números de CNPJ dos depósitos na Receita Federal e no Ibama revelaram, respectivamente, que esses CNPJ não estão inscritos para o exercício da atividade de fabricação ou importação de pilhas e baterias. Portanto, constata-se que o programa de coleta de pilhas e baterias pós-consumo não foi elaborado para cumprimento das legislações que exigem o gerenciamento ambiental e a Logística Reversa de pilhas e baterias.

Observa-se no *site* da rede de drogarias e nas três lojas visitadas, que atualmente ocorre a comercialização de pilhas alcalinas e baterias botões de lítio, porém, na



época em que o programa foi implantado, não foi possível verificar se as lojas comercializavam esses produtos. A legislação vigente aplicável (BRASIL, 2008, 2010) obriga comerciantes de pilhas e baterias a receber dos clientes ou consumidores as pilhas e baterias inservíveis e repassar para o fabricante ou importadores. Verifica-se que a rede de drogarias cumpriu com a responsabilidade de receber as pilhas e baterias inservíveis, por meio do programa, anteriormente ao marco legal estabelecido.

A rede de drogarias não faz o repasse do volume de pilhas e baterias resultantes da coleta para os fabricantes e importadores conforme previsto na Resolução Conama 257/99 e Resolução Conama 401/08 (BRASIL, 1999, 2008). Pelo contrário, avocou a responsabilidade e todos os custos envolvidos para a promoção da Logística Reversa das pilhas e baterias pós-consumo em seus estabelecimentos comerciais em São Paulo.

Por meio de análise documental foram obtidos os custos do transporte entre o trajeto dos depósitos até a empresa de reprocessamento e destinação final localizada em Suzano/SP. Os dados obtidos contemplaram somente os anos de 2012, 2013, 2014 e 2015, o que possibilitou a elaboração da Tabela 1 que apresenta os custos com o transporte e peso médio de pilhas e baterias pós-consumo transportadas.

Tabela 1 – Custos do transporte e peso transportado no programa de coleta seletiva das pilhas e baterias da rede de drogaria.

| Tipo de caminhão    | Peso permitido (t) | Peso médio transportado (t) | Custo médio por viagem |
|---------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------|
| ¾                   | 4,2                | 1,25                        | R\$ 446,00             |
| Toco baú plataforma | 3,5                | 2,98                        | R\$ 740,00             |
| Toco baú            | 3,5                | 2,877                       | R\$ 740,00             |
| Toco                | 5,5                | 2,951                       | R\$ 790,00             |
| Média geral         |                    | 2,514                       | R\$ 679,00             |

Fonte: Dados de pesquisa documental. Elaborada pelos autores.

Pela análise da Tabela 1, é possível verificar que a quantidade de pilhas e baterias coletadas não influencia nos custos do transporte, sendo observada uma taxa de ocupação dos caminhões inferior à capacidade de transporte.

A empresa que faz o reprocessamento de pilhas e baterias e destinação final, cobra R\$ 990,00 (novecentos e noventa reais) por tonelada de pilhas e baterias. O custo das minicaixas de coleta é de R\$ 0,30 (trinta centavos) por unidade, considerando a compra de 300 mil unidades. Em função dos diversos tamanhos e modelos existentes de pilhas e baterias possíveis de ser entregues dentro das minicaixas, assumiu-se para a tabulação de dados a quantidade de duas dessas unidades para cada quilograma de pilhas e baterias.

Com o conhecimento dos custos do programa de coletas de pilhas e baterias pós-consumo, foi possível elaborar a Tabela 2 que ilustra o custo total da Logística Reversa do programa praticado pela rede de drogarias investigada.

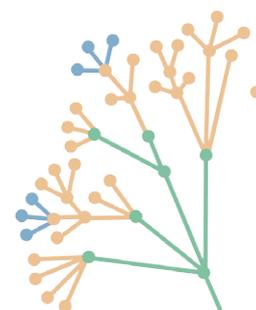


Tabela 2 – Custo pela Logística Reversa de pilhas e baterias pós-consumo.

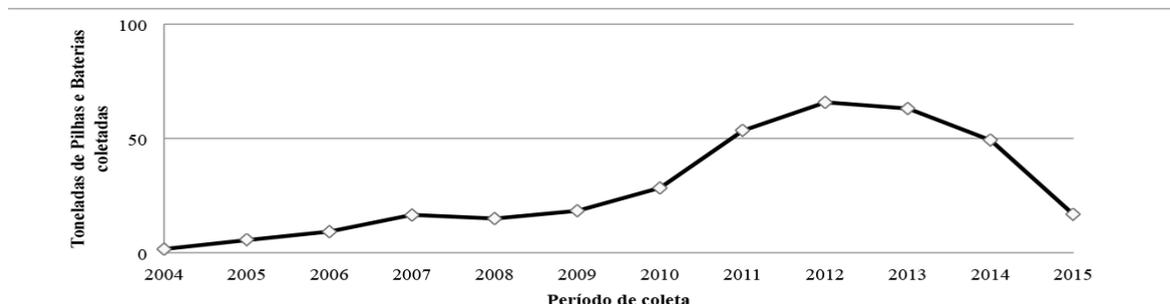
| Serviços           | Custos              | Unidade                              |
|--------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Mini Caixa         | R\$ 600,00          | 2000 unidades/1tonelada              |
| Transporte         | R\$ 679,00          | Por viagem                           |
| Reciclagem         | R\$ 990,00          | Por tonelada                         |
| <b>Custo Total</b> | <b>R\$ 2.269,00</b> | <b>Tonelada de Pilhas e Baterias</b> |

Fonte: Dados de pesquisa documental. Elaborada pelos autores.

Desde o início do programa, a rede de drogaria já coletou e proporcionou a remessa para a reciclagem de 349,29 toneladas de pilhas e baterias inservíveis. Conforme Ruiz, Kniess e Teixeira (2014), uma pilha/bateria possui 0,005982317 kg de resíduos químicos. Com base nessas informações é possível afirmar que o programa da rede de drogarias contribuiu com a redução de 2.089,58 kg de resíduos químicos para o meio ambiente. Tais dados corroboram os pressupostos de Hernández, Marins e Castro (2012) acerca do aumento no número de retornos fortalecendo as práticas de Logística Reversa para todos os atores partícipes do processo.

A Figura 1 apresenta o peso das coletas de pilhas e baterias, em toneladas por ano, desde o início do programa.

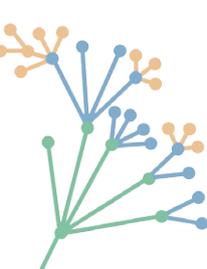
Figura 1 – Peso coletado por meio do programa de Logística Reversa de pilhas e baterias da rede de drogarias.



Fonte: Dados de pesquisa documental. Elaborada pelos autores.

Pela análise da Figura 1 é possível constatar uma crescente captação de pilhas e baterias pós-consumo no decorrer dos anos de 2004 a 2007. Em 2008, ano da publicação da Resolução Conama 401/08 (BRASIL, 2008) não se observa o crescimento das coletas, o qual é compreendido neste estudo como tempo de latência para a adesão à legislação. O período entre 2010 a 2012 observa-se o expressivo aumento da coleta, com ápice em 2012.

Nesse período a rede de drogarias fez aquisição e fusões com outras redes de drogarias e por coincidência, ou fator de influência no programa, foi publicado, em 2010, o mais relevante instrumento legal de gestão de resíduos, Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Não foi possível comprovar os motivos que



levaram ao decréscimo das coletas a partir do ano de 2012, por meio da pesquisa documental, pelas visitas às drogarias, ou por meio das entrevistas.

Os dados do programa de Logística Reversa da rede de drogarias investigada confirmam que há por parte da empresa, como previsto por Vieira, Soares, T. O. R. e Soares, L. R. (2009, p. 125), a responsabilidade de armazenagem e transporte seguro durante as etapas da Logística Reversa. E, dessa forma, enfrenta os desafios identificados por Souza, Paula e Souza-Pinto (2012), no equacionamento adequado dos materiais descartados para o encerramento do ciclo útil de sua vida. Ademais, o programa estudado comprova a assertiva de Bringhenti e Günther (2011) sobre a participação das partes interessadas para o sucesso da responsabilidade compartilhada de produtos por meio da Logística Reversa, destacados nesse caso o amplo envolvimento do poder público (pelo estímulo por meio de mecanismos legais), da empresa (a rede de drogarias) e da sociedade (os clientes dessa rede de drogarias).

Todo o empenho do programa da rede de drogarias para com essa questão ambiental se sobressai por seus princípios voluntários e pelos resultados obtidos quando comparados com os resultados do Programa Abinee Recebe Pilhas – Parp. De acordo com Mendes, Ruiz e Faria (2015), o Parp trata-se de um programa de coleta formado por um grupo de 16 empresas, articuladas desde fabricantes a importadores de pilhas e baterias, que é obrigado por legislação a proceder a captação desses produtos pós-consumo. O Parp, em aproximadamente cinco anos de existência, arrecadou o total de 9.026.498 kg de pilhas e baterias, ou seja, o equivalente a 564.156,12 kg, para cada empresa. Desse modo, a rede de drogarias, objeto de estudo dessa pesquisa, coletou em 12 anos da existência do programa de coleta de pilhas e baterias o equivalente a 62% do peso total de uma empresa integrante do grupo Parp. A comparação dos resultados dos programas evidencia o comprometimento da rede de drogarias, para com as boas práticas ambientais, o que independe de pressões normativas.

Em termos de Logística Reversa, os resultados atingidos pelo programa analisado demonstram que os principais conceitos de Logística Reversa vêm sendo contemplados, como: assegurar a recolha e os procedimentos para reaproveitamento ou destinação segura (DEMAJOROVIC et al. 2012); a possibilidade de garantir ao consumidor o direito de descartar adequadamente seus produtos obsoletos (VIEIRA; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. 2009); bem como atender aos preceitos das normativas legais aplicadas sobretudo à PNRS (BRASIL, 2010) quanto à responsabilidade individualizada de comerciantes na colaboração da Logística Reversa para viabilizar a restituição de resíduos sólidos e sua destinação final adequada.

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa demonstram que o programa voluntário de Logística Reversa de pilhas e baterias de uma rede de drogarias pode ser implantado



por meio de práticas simples e com recursos financeiros limitados. A implantação do programa não teve grandes investimentos por parte da empresa pautando-se pelo aproveitamento da própria infraestrutura empregada para outras atividades. Essa iniciativa pode servir de motivação para outros casos de Logística Reversa, podendo ser reproduzida para outros resíduos e por outras empresas que queiram colaborar para o meio ambiente ou simplesmente buscar a legitimação de suas atividades diante do marco instalado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Cabe salientar que o programa foi estabelecido anteriormente à promulgação da legislação específica mais restritiva de pilhas e baterias e do marco legal nacional mais recente sobre resíduos sólidos. Esse programa voluntário contribuiu para a redução de impactos negativos significativos ao meio ambiente e à saúde pública, em decorrência dos possíveis efeitos deletérios dos metais pesados provenientes de pilhas e baterias quando descartados em locais impróprios.

O programa de coleta de pilhas e baterias pós-consumo da rede de drogarias proporcionou a coleta de 349,29 toneladas de pilhas e baterias e evitou a liberação até o momento de 2.089,58 kg de resíduos químicos no meio ambiente.

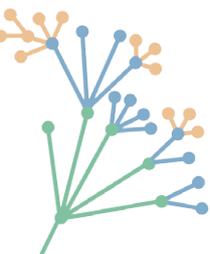
Uma vez que a quantidade coletada de pilhas e baterias nesse programa não exerce influência no valor do transporte, o acondicionamento das coletas por maior período reduziria os números de viagens e os próprios custos com o transporte, o que possibilitaria a expansão do programa existente.

Identifica-se a possibilidade da rede de drogarias estabelecer parcerias com fabricantes e importadores de pilhas e baterias, a fim de diluir os custos da Logística Reversa, ampliar a coleta e cumprir o estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O site da rede de drogarias divulga as informações sobre o programa de um modo bastante limitado. Recomenda-se uma maior demonstração dos resultados do programa, como detalhes do funcionamento e benefícios advindos.

Recomenda-se que a empresa publique esses dados em relatório de sustentabilidade da empresa, como uma forma de garantir transparência no comprometimento da rede de drogarias para com seus *stakeholders* e estimular outras empresas a desenvolverem programas similares.

A principal limitação da pesquisa está associada à carência de dados disponíveis que esclareçam a redução do volume de coleta no programa a partir de 2012, o que impede uma análise global dos resultados atingidos e de eventuais problemas na sua condução. Caso a empresa divulgasse amplamente os resultados do programa ou tivesse um sistema de gestão ambiental implementado, essa observação poderia ter sido analisada e discutida. Uma eventual hipótese poderia estar relacionada à necessidade de coleta obrigatória das pilhas e baterias pós-consumo por parte de importadores e fabricantes, por exemplo, por iniciativas como a do Parp, o que poderia conduzir à redução de coleta voluntária na rede estudada.



Recomenda-se, assim, a avaliação dos resultados atuais do programa de coleta de pilhas e baterias, com vistas à promoção de melhoria contínua e correção de eventuais falhas.

Como sugestão para trabalho futuro recomenda-se analisar experiências internacionais sobre cadeias consagradas de Logística Reversa no setor, de modo a identificar boas práticas e cotejá-las aos casos nacionais, voluntários e obrigatórios, a fim de identificar eventuais contribuições para aprimoramento das práticas locais diante do marco legal instituído.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. C. et al. Logística Reversa no comércio eletrônico: um estudo de caso. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 2, p. 303-320, jun. 2013.

BLUMBERGA, A. et al. Dynamic modelling of a collection scheme of waste portable batteries for ecological and economic sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 88, p. 224-233, 2015.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) n. 257, de 30 de junho de 1999, Brasília, publicada no DOU de 22 de julho de 1999.

\_\_\_\_\_. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) n. 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências, Brasília, publicada no DOU n. 215, de 5 de novembro de 2008, seção 1, p. 108-109.

\_\_\_\_\_. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2 ago. 2010, seção 1, p. 3.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Alice Web. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br//consulta-ncm/consultar>>. Acesso em: 12 out. 2015.

BRINGHENTI, J. R.; GUNTHER, W. M. R. Participação Social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 421-430, 2011.

CORRÊA, A. P. M.; SILVA, M. E. A Logística Reversa sob a Perspectiva Produção-Mercado-Consumo: o caso O Boticário. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 97-122, 2013.



DEMAJOROVIC, J. et al. Logística Reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares? **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 2, p. 165-178, 2012.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. Coleta Seletiva: reciclando materiais, reciclando valores. **Instituto Pólis**, v. 31, p. 100, 1998.

HERNÁNDEZ, C. T.; MARINS, F. A. S.; CASTRO, R. C. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

MENDES, H. M. R.; RUIZ, M. S.; FARIA, A. C. Programa Abinee Recebe Pilhas (Parp): a implantação e estágio atual da logística reversa de pilhas e baterias. In: Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – Engema, 17... 2015. **Anais ...** São Paulo, 2015, p. 1-10.

MILANEZ, B.; BÜHRS, T. Capacidade Ambiental e Emulação de Políticas Públicas: o caso da responsabilidade pós-consumo para resíduos de pilhas e baterias no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 33, p. 257-289. 2009.

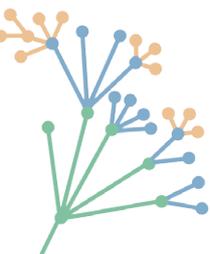
MORETTI, S. L. do A.; LIMA, M. do C.; CRNKOVIC, L. H. Gestão de Resíduos Pós-Consumo: avaliação do comportamento do consumidor e dos canais reversos do setor de telefonia móvel. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 03-14, 2011.

POPITA, E. G.; POPOVICI, A.; HATEGAN, R. Selective Collection of Used Portable Batteries. **ProEnvironment ProMediu**, v. 3, n. 6, 2010.

PROVAZI, K.; ESPINOSA, D. C. R.; TENÓRIO, J. A. S. Estudo eletroquímico da recuperação de metais de pilhas e de baterias descartadas após o uso. **Revista Escola de Minas**, v. 65, n. 3, p. 335-342, 2012.

REIDLER, N. M. V. L.; GÜNTHER, W. M. R. Impactos ambientais e sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. **Revista Limpeza Pública**, v. 60, p. 20-26, 2003.

RODRIGUES, D. F. et al. Logística Reversa – Conceitos e Componentes do Sistema. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22... 2002. **Anais...** Curitiba, 2002, p. 1-8



RUIZ, M. S.; KNISS, C. T.; TEIXEIRA, C. E. O setor de eletroeletrônicos: aspectos técnicos, econômicos, regulatórios e ambientais. In: RUIZ, M. S.; KNISS, C. T.; TEIXEIRA, C. E (Org.). **O setor de eletroeletrônicos: aspectos técnicos, econômicos, regulatórios e ambientais**. 1ª edição. São Paulo: Universidade Nove de Julho, 2014, p. 22-26.

SALGADO, A. L. et al. Recovery of zinc and manganese from spent alkaline batteries by liquid-liquid extraction with Cyanex 272. **Journal of Power Sources**, v. 115, n. 2, p. 367-373, 2003.

SILVA, B. O. da et al. Série histórica da composição química de pilhas alcalinas e zinco-carbono fabricadas entre 1991 e 2009. **Química Nova**, v. 34, n. 5, p. 812-818, 2011.

SOUZA, M. T. S.; PAULA, M. B.; SOUZA-PINTO, H. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reverso pós-consumo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. A Logística Reversa do Lixo Tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 3, p. 120-136, 2009.