**A LOGÍSTICA REVERSA DE BATERIAS AUTOMOTIVAS: ESTUDO DE CASO DA  
COMERCIALIZAÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL NA CIDADE DE SANTARÉM-PARÁ**

**Gabriel Vitor da Silva Coelho (\*), Antônio Pinheiro**

\* Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), e-mail: rmsilvagabriel@gmail.com

**RESUMO**

A logística reversa constitui uma importante ferramenta para a minimização de impactos ao meio ambiente. O presente trabalho teve como objetivo geral compreender a configuração do processo de logística reversa aplicado às baterias automotivas a partir da experiência de uma empresa especializada no comércio de baterias automotivas na cidade de Santarém-Pará. A metodologia para esse fim teve caráter aplicado, enquadrando-se na pesquisa do tipo exploratória, sendo escolhido o estudo de caso como forma de coleta de informações. Os resultados oportunizaram entender o processo logístico de baterias automotivas realizada na cidade, sendo observado a falta de um plano de gerenciamento adequado, porém, tendo a empresa em estudo cumprindo requisitos da legislação, ressaltando a responsabilidade em cumprir a logística reversa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos, Impacto Ambiental, Chumbo-ácido, Legislação.

**ABSTRACT**

Reverse logistics is an important tool for minimizing the environmental impacts of waste disposal in the environment. The present work aimed to understand the configuration of the reverse logistics process applied to automotive batteries based on the experience of a company specializing in the automotive battery trade in the city of Santarém-Pará. The methodology for this purpose was applied in the exploratory type, and the case study was chosen as a way of obtaining information. The results made it possible to understand the logistic process of automotive batteries carried out in the city, noting the lack of an adequate management plan, however, having the company under study complying with the requirements of the legislation, highlighting the responsibility to fulfill the reverse logistics.

**KEY WORDS:** Solid Waste, Environmental Impact, Lead-acid, Legislation.

**INTRODUÇÃO**

Baterias automotivas possuem basicamente a constituição do tipo chumbo-ácido, sendo usadas para a alimentação do sistema de partida, iluminação e ignição de veículos (BOCCHI; FERRACIN; BIAGGIO, 2000). Devido a sua composição chumbo-ácido, essas baterias são consideradas de elevado risco ambiental, tendo as vendas aumentadas em proporções significativas em função do aumento da frota circulante de veículos automotivos nos últimos anos (FERNADES et al., 2010). No Brasil, a logística reversa de baterias automotivas é regulada pela resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008, que estabelece obrigações para fabricantes e importadores enquadrados por esta resolução. Nesse contexto surge a importância da logística reversa quando essas baterias se tornam inservíveis. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) define a logística reversa 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, Lei nº 12.305/2010, Art. 3, Inciso XII).

Entender o processo de logística reversa de resíduos perigosos é de suma importância, uma vez que segundo Baenas (2008), quando uma bateria é disposta no meio ambiente indevidamente, ocorre perdas significativas de recursos econômico e ambiental que colocam o meio ambiente e seus ocupantes em risco.

**OBJETIVOS**

Pretendeu-se com esta pesquisa compreender o processo de logística reversa aplicado às baterias automotivas a partir da experiência de uma empresa especializada no comércio de baterias na cidade de Santarém-Pará. Além disso, o trabalho teve a proposta de identificar o cumprimento das obrigações impostas pela legislação.



## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no município de Santarém, Oeste do Pará, com uma população estimada, em 302.667 habitantes e uma área territorial de 17.898.389 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2018). A pesquisa teve caráter aplicado, o que Severino (2000) considera e a mais indicada quando se quer gerar conhecimentos práticos, enquadra-se, também, como pesquisa exploratória, visando dar maior familiaridade com o problema, e torná-lo mais explícito – “proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato ou problema” (GIL, 2010, p. 27; REIS, 2012, p. 59), e assume a forma de estudo de caso. Para estabelecer o estudo de caso foram identificadas as principais empresas com atuação na área segundo Oliveira, Castro e Ferreira. Consultamos 03 empresas, sendo selecionada a que apresentou o ciclo mais completo, aqui considerado: venda, coleta e destinação. Entrevistou-se o gerente da empresa para a compreensão do processo empregado pela mesma e coletada informações nas outras duas empresas, que também comercializam baterias automotivas, no mês de janeiro de 2019, no intuito de complementar o entendimento do atual processo de logística reversa, aplicada à venda e destinação final de bateria automotiva em Santarém. Segundo Gil (2010), a coleta de dados por meio de entrevistas, observação e análise de documentos é utilizada na maioria dos estudos de caso bem conduzidos.

## RESULTADOS

### ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO

Aos estabelecimentos especializados no comércio de baterias chumbo-ácido, a legislação estabelece a responsabilidade de armazenar as baterias inservíveis em condições que permitam a não contaminação do meio ambiente. O artigo 19 da resolução CONAMA n° 401 de 04 de novembro de 2008 obriga os estabelecimentos de comércio de baterias a conter pontos de recolhimento adequados.

A entrevista com o gerente da empresa nos traz a informação, de que ela atende aos requisitos da resolução, assumindo a responsabilidade de armazenar em local adequado todas as baterias inservíveis que chegam diariamente no estabelecimento.

A resolução Conama 401/2008, obriga em seu Artigo 3º, apenas os fabricantes e importadores de baterias a estarem inscritos no Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais – CTF junto ao IBAMA, porém, a empresa reconhece a importância de manter a regularidade de seus serviços possuindo inscrição no CTF, atualizando-o anualmente, por meio do site eletrônico, todas as informações sobre o quantitativo de baterias adquiridas e de sucatas devolvidas às fábricas para a destinação ambientalmente adequada.

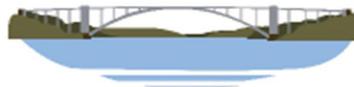
A empresa informou trabalhar com todas as licenças previstas para seu funcionamento, que permitem a execução de suas atividades, sem, no entanto, possuir um plano de gerenciamento formalizado. A mesma tem a responsabilidade de possuir um ponto de coleta de baterias inservíveis em seu estabelecimento. Segue a resolução, no que esta prevê em seu artigo 22, chamando atenção para as restrições a formas inadequadas de disposição ou destinação final de baterias de qualquer tipo.

### IMPORTÂNCIA AO MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

O desenvolvimento da logística reversa está muito relacionada à legislação ambiental que vem direcionando a responsabilidade das empresas em manter o controle de todo o ciclo de vida do produto e os possíveis impactos ambientais que possam vir a causar (MOTTA, 2009). A logística reversa vem se tornando uma ferramenta fundamental capaz de atenuar os impactos ambientais provenientes de resíduos produzidos em larga escala. Para Sousa e Rodrigues (2014) a logística reversa de baterias automotivas pode ser a solução para minimizar danos ao meio ambiente, assim como pode vir a agregar valor às atividades operacionais de uma empresa. Quanto a essa relevância da logística reversa ao meio ambiente, a empresa trabalha com a responsabilidade de manter esse processo funcionado, inclusive sendo reconhecida pelo seu trabalho, recebendo certificados de reconhecimento por suas publicações em revistas divulgando sua atitude e pela responsabilidade de garantir o processo logístico das baterias em prol do meio ambiente através de faixas com dizeres

“preserve o meio ambiente”, “você também é responsável”, “empresa amiga do meio ambiente” e campanhas de incentivo a devolução de baterias sem utilidade.

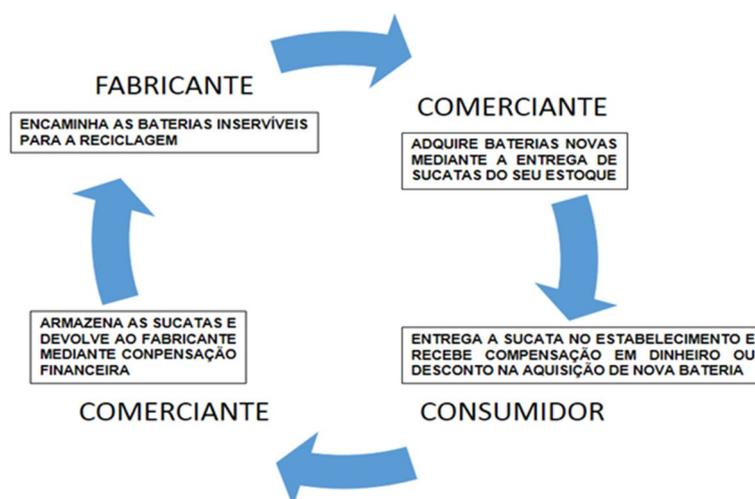
A Resolução CONAMA n° 401 de 2008 estabelece algumas obrigações para importadores, fabricantes, e comerciantes de baterias abrangidos pela legislação. Em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) incluiu a responsabilidade compartilhada em um de seus artigos, ampliando as possibilidades de aplicabilidade da logística reversa. Segundo Motta (2009), a relação logística reversa e meio ambiente tem importância porque as constantes



movimentações materiais oriundos de processos de fabricação e do retorno de produtos, poderão causar de alguma forma acidentes ambientais, significando, dessa maneira, que se um sistema de gestão ambiental quando implantado, fornece ferramentas e procedimentos que ajudarão na implementação da logística reversa.

## PROCESSO LOGÍSTICO

As sucatas de baterias (baterias inservíveis) são os elementos centrais no processo de comercialização e logística reversa. A empresa adquire as sucatas mediante a compra junto ao consumidor final. No entanto, o processo mais comum é o desconto na aquisição de nova bateria. O valor de uma sucata é relacionada ao seu peso, porém esses valores não são constantes e por isso varia. Todas as sucatas são pesadas e armazenadas em um contêiner no fundo da loja e separadas por fabricante. Quando necessita abastecer o estoque, as sucatas retornam às fábricas mediante compensação financeira à empresa feita através de desconto no valor total da compra. Somente são realizadas compras junto ao fabricante por meio de devolução de sucatas, sendo computadas em nota fiscal a quantidade total de baterias novas e de sucatas retornadas. O ciclo do processo logístico das baterias estão representadas abaixo (Figura 1):



**Figura 1: Ciclo da destinação das baterias automotivas a partir das informações do lojista de Santarém. Fonte: Autores do Trabalho.**

Cerca de 90% das baterias vendidas ao consumidor final retornam para a empresa. São compradas também sucatas de outras origens, como de “sucateiros” que obtêm renda na venda de sucatas, abrangendo também a região oeste do Pará. Em 2018, a empresa enviou às fábricas para a reciclagem mais de 100 toneladas de baterias inservíveis. Esse processo não é diferente nas outras duas empresas onde foram feitas visitas in loco. Em ambas, o processo de devolução de sucatas obrigatório é obedecido para o abastecimento de estoque e coleta de sucatas, respeito a logística reversa.

O processo logístico de baterias automotivas segue etapas, até a reciclagem, de responsabilidade mútua, como sugere a legislação. De acordo com a lei 12.305/2010, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. Abaixo é ilustrado um esquema do processo logístico ideal das baterias automotivas desde a fabricação até seu retorno à cadeia (Figura 2).

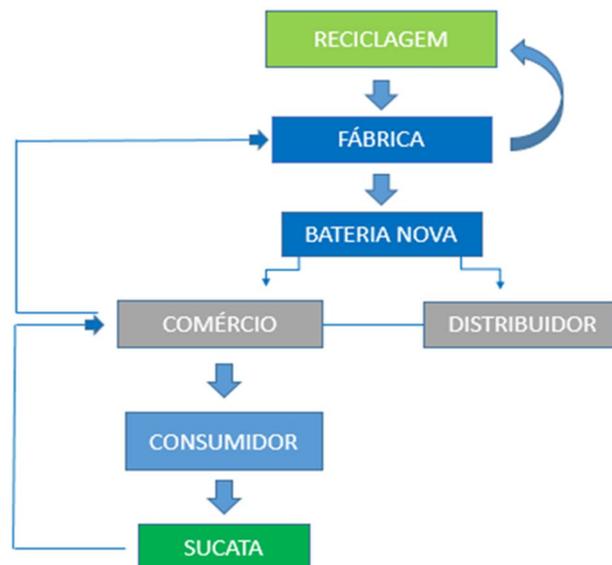
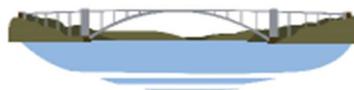


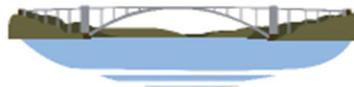
Figura 2: Logística ideal da bateria automotiva. Fonte: Autores do Trabalho.

## CONCLUSÕES

As visitas in loco permitiram entender a configuração do processo logístico das baterias automotivas em Santarém-Pará e especificamente na empresa em estudo. Pode-se verificar a existência das documentações mínimas exigidas para o funcionamento das atividades pelas empresas do setor, no entanto, constatou-se a não existência de um plano de gerenciamento formalizado que permita um controle maior do processo de coleta, comercialização e destinação final das sucatas de baterias e seus resíduos. Quanto à legislação, são cumpridos os principais requisitos para o funcionamento de uma logística reversa, sendo observado que a empresa estudada procura desempenhar seu papel de maneira a destacar a importância da logística reversa para o meio ambiente, com as obrigações legais sendo cumpridas, tendo sido possível observar a responsabilidade compartilhada proposta pela lei 12.305/2010 e o cumprimento da Resolução CONAMA nº 401 de 2008. Nesse sentido, é importante a fiscalização dos órgãos ambientais competentes no intuito de dar maior funcionalidade ao processo logístico ideal das baterias automotivas e possibilitando que o mesmo seja cumprido, permitindo o retorno dos resíduos de baterias com potencial de reciclagem, evitando possíveis impactos ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAENAS, J. M. H. **Cadeia de reciclagem das baterias veiculares: estudo da gestão de um fluxo logístico reverso para os pequenos fabricantes**. 2008. 125 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Bauru, 2008.
2. BOCCHI, N., FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. **Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental**. Química Nova na escola, v. 11, n. 3, 2000.
3. BRASIL, **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 29 de Jan. 2019.
4. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 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.
5. FERNANDES, J. D. et al. **Estudo de impactos ambientais em solos: o caso da reciclagem de baterias automotivas usadas, tipo chumbo-ácido**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. Taubaté-SP. v. 7, n. 1, p. 231-255, jan/abr.2011.
6. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.



7. IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/panorama>. Acesso em: 22 jan. 2019.
8. MOTTA, G. P. et al. **Logística reversa em baterias automotivas: um estudo na Pioneiro Ecometais Ltda**. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciências da Administração, 2009.
9. OLIVEIRA, Y. C. de., CASTRO P. V. de., FERREIRA, A. E. de M. **Destinação final de resíduos sólidos urbanos e resíduos de logística reversa em Santarém – PA: diagnóstico e desafios**. Anais VI Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente, 2018. Bento Gonçalves-RS. Disponível em: [https://siambiental.ucs.br/congresso/getArtigo.php?id=16&ano=\\_sexto](https://siambiental.ucs.br/congresso/getArtigo.php?id=16&ano=_sexto). Acesso em: 02 jan. 2019.
10. REIS, L. G. **Produção de Monografias da teoria à prática: método de educar pela pesquisa (MEP)**. 4. ed. Brasília: SENAC-DF, 2012.
11. SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
12. SOUSA, J. V. de O.; RODRIGUES, S. L. **Logística reversa de baterias automotivas: estudo de caso em uma rede autocentros do Estado do Piauí**. Anais Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. v. 16, 2014. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/24.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2019.