INTERFACE TECNOLÓGICA

CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESCARTE E RECICLAGEM DE PILHAS E BATERIAS NO BRASIL

DISPOSAL AND RECYCLING CONSIDERATIONS OF BATTERIES IN BRAZIL

Danila Aparecida Oliveira Faria – danilafaria23@outlook.com

André Luiz Oliveira - andre.oliveira@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) –SP –Brasil

DOI: 10.31510/infa.v16i2.667

RESUMO

Este artigo apresenta um panorama sobre o processo de descarte de pilhas e baterias adotado no Brasil, cujo uso vem passando por significativo avanço, tanto na produção quanto no consumo a partir da demanda surgida por novos dispositivos eletrônicos. Quando se trata do uso de celulares, há preocupações relacionadas ao seu ciclo de vida e descarte apropriado, sendo um processo ainda ineficiente no Brasil se comparado com a quantidade anualmente fabricada. No Brasil, a utilização de pilhas e baterias ocorre em larga escala, sendo que tais produtos são compostos, quase que em sua totalidade por materiais tóxicos. O presente trabalho, que se utiliza da abordagem do pensamento crítico, apresenta um panorama sobre o tema, visando apresentar contribuições sobre a necessidade de ações que potencializem as políticas já existentes e que possam conduzir ao cenário de sustentabilidade.

Palavras-chave: Logística Reversa. Meio ambiente. Descarte e reciclagem. Pilhas e Baterias.

ABSTRACT

This paper presents an overview of the process of battery disposal adopted in Brazil, whose use has been undergoing significant advance, both in production and consumption from the demand arising from new electronic devices. When it comes to the use of mobile phones, there are concerns related to their life cycle and proper disposal, which is still an inefficient process in Brazil compared to the amount manufactured annually. In Brazil, the use of batteries occurs on a large scale, and such products are composed almost entirely of toxic materials. This paper, which uses the critical thinking approach, presents an overview of the theme, aiming to present contributions on the need for actions that enhance existing policies and that may lead to the scenario of sustainability.

Keywords: Reverse logistic. Environment. Disposal and recycling. Batteries.

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho aborda um tema que, apesar de recorrente, se constitui em fonte de discussões para elaboração de políticas públicas e edição de novas leis: a logística reversa de pilhas e baterias. Trata-se de um tema considerado nevrálgico no cenário ambiental brasileiro, tendo em vista que a maioria dos consumidores, apesar de orientações, ainda descartam esses materiais junto ao lixo comum. No Brasil muitas empresas começaram a investir em programas de logística reversa, desde fabricantes e supermercados até universidades e entidades governamentais. Porém, nota-se que a sociedade ainda necessita de constantes campanhas de conscientização dos consumidores em relação ao perigo causado pelo inadequado descarte de pilhas e baterias.

O descarte de pilhas no lixo urbano, por exemplo, acarreta sérios problemas nas estações de tratamento de resíduos; infiltrando-se e contaminando com os metais pesados presentes lixiviados o solo, o lençol freático e a fauna e a flora das regiões próximas. Aproximadamente cada bateria ou pilha depositada de forma errada no meio ambiente contamina uma área de cerca de um metro quadrado. Portanto, o dano ambiental pode ser ainda maior dependendo da quantidade de pilhas e baterias jogadas nos lixões, (BEZERRA, LIMA, FERREIRA, 2016).

A relevância e justificativa do tema se deve à necessidade de destinação ambientalmente adequada para pilhas e baterias, de acordo com previsão legal contida no artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) seria a aplicação da chamada logística reversa. De acordo com a norma em questão, é responsabilidade coletiva (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias) a criação de uma estrutura sistematizada que possibilite a implantação de programas formais de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

> O conceito da logística reversa ampara-se no tripé as sustentabilidades comprovando que existem possibilidade de o desenvolvimento econômico e caminhar ao lado do desenvolvimento ambiental. As empresas podem ao mesmo tempo em que gerarem lucros e riquezas, adotar práticas sustentáveis que lhe tragam benefícios e garantam a prevenção do meio ambiente para as futuras gerações, além de possibilitar a sustentabilidade social, respeitando a comunidade em que se insere, gerando empregos e renda. (GUARNIERI, 2013, p.23).

Contudo, ainda há desentendimentos com relação à responsabilidade que cada um deve assumir neste processo, o que causa empecilhos à implementação de programas de logística reversa no país. Dividida entre fabricantes, distribuidores e revendedores, a Política Nacional 3 de Resíduos Sólidos, abordada no decorrer desta pesquisa, também tornou obrigatório o retorno de embalagens de eletrônicos e seus componentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Panorama geral no Brasil sobre o tema proposto

Em 2007, cerca de 61,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos foram geradas no Brasil. Em 2014, este valor estava na casa dos 78 milhões, e, em 2015, quase 80 milhões de toneladas foram contabilizadas (ABRELPE, 2007, 2014, 2015). Mesmo tendo-se observado um crescimento na taxa de coleta destes resíduos – de 84% em 2007 para 90,8% em 2015 – é notável um significativo aumento na geração e acumulação de resíduos sólidos (ABRELPE, 2015).

De acordo com Bezerra et al (2016) no Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) são produzidas ao ano cerca de três bilhões de unidades entre pilhas e baterias para uso doméstico. Por ano circulam 10 milhões de baterias de celulares, de baterias automotivas e 200 mil baterias industriais. De acordo com a norma NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, as pilhas e baterias são resíduos sólidos que apresentam características de corrosividade, reatividade e toxicidade.

De acordo com Boechat (2015) apenas 1% das baterias são coletadas apropriadamente e recicladas no país, sendo como os principais motivos os altos custos, razão pela qual podem alcançar R$ 1.000,00 por tonelada do produto.

Não é recomendável que todos e quaisquer materiais possam ser descartados sem critérios, especialmente quando existe alguma composição ou material tóxico e poluente. Dessa forma, nem tudo aquilo que é consumido pode ser descartado em lixeiras comuns, muito embora algumas pilhas por sua composição básica, como as alcalinas (que não causam danos potenciais ao meio ambiente), possam ser jogadas no lixo comum. Vale lembrar que muitas pilhas vendidas são falsas, contrabandeadas e colocadas no mercado sem seguirem as normas impostas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 1999).

No Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) são produzidas ao ano cerca de três bilhões de unidades entre pilhas e baterias para uso doméstico, por ano circulam 10 milhões de baterias de celulares, 12 milhões de baterias automotivas e 200 mil baterias industriais. De acordo com a norma NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, as pilhas e baterias são resíduos sólidos que apresentam características de corrosividade, reatividade e toxicidade.

Devido ao seu pequeno tamanho, pilhas e baterias parecem inofensivas, mas representam um grave problema ambiental.

Segundo Souza (2019) no Brasil, cerca de 800 milhões de pilhas são produzidas por ano, a maioria delas (80%) são constituídas de zinco, carbono e os outros 20% de pilhas alcalinas. Nos dois tipos de pilhas há presença de mercúrio (0,025%-1%).

Existe uma preocupação muito grande com o meio ambiente quando se trata de lixo. E não há uma política séria no país para combater essas práticas ilegais, e de dar a destinação correta das pilhas e baterias já vendidas, por isso cabe atitudes para nos proteger contra esse perigo invisível. Na dúvida, o melhor mesmo é descartar todas as pilhas esgotadas em locais apropriados para que sejam destinadas aos locais corretos para reciclagem. “Se cada um fizer a sua parte salvaremos o meio ambiente e garantimos mais segurança para nossa saúde”.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa possui caráter descritivo e exploratório e procura evidenciar uma questão totalmente voltada para um dos principais desafios da agenda ambiental brasileira, especialmente no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos: a necessidade de fomentar as práticas e procedimentos de logística reversa de pilhas e baterias, realizando a recaptura desses materiais com o objetivo de serem enviados para o descarte correto, evitando potenciais danos aos recursos naturais.

Neste sentido, é de suma importância a realização de ações de educação ambiental com a população local a respeito da importância do descarte adequado de pilhas e baterias. Além disso, também se torna necessário que haja a implantação de vários pontos de coleta na cidade, levando em consideração que esse tipo de resíduo sólido não seja descartado no lixão e sim tenha uma destinação correta neste município.

Para tanto, foi traçado um panorama geral a respeito dos benefícios oriundos da coleta e descarte adequado de pilhas e baterias, como forma de mitigar os danos ambientais oriundos do descarte inadequado desses produtos. De acordo com Gil (2008) o objetivo de uma pesquisa exploratória é compreender um assunto ainda pouco estudado. O estudo de caso, dentro de uma pesquisa exploratória, refere-se a uma situação, entidade ou conjunto de entidades que têm um mesmo comportamento ou são do mesmo perfil.

Segundo a literatura, é possível também classificar este trabalho como uma pesquisa aplicada qualitativa, uma vez que busca informações para geração de conhecimento visando a solução de problemas concretos do cotidiano da população (SILVA e MENEZES, 2001).

A seguir a proposta de reciclagem para quem não sabe, a única diferença entre elas é que, enquanto as pilhas são unitárias, as baterias são formadas por uma série de pilhas em paralelo. Muito utilizadas no dia a dia, pilhas e baterias estão nos aparelhos celulares, notebooks, aparelhos de surdez, relógios, controles remotos e de videogame, câmeras fotográficas e por aí vai.

A reciclagem consegue recuperar quase 100% do material. O primeiro passo para que essas pilhas e baterias passem pelo processo de reciclagem é embalá-las corretamente basta usar um plástico resistente, que faz com que os itens fiquem protegidos contra a umidade e destiná-las corretamente. Assim que a recicladora recebe o carregamento, as pilhas e baterias passam pelos seguintes processos:

1. Na triagem as pilhas e baterias são separadas por tipo e marca e, em seguida, são destinadas para o processamento;
2. Processo de trituração a capa das pilhas e baterias são removidas, assim as substâncias do interior podem ser tratadas;
3. Processo químico as pilhas e baterias são submetidas a um processo de reação química em que são recuperados sais e óxidos metálicos que serão utilizados como matéria-prima em prima em processos industriais na forma de corantes e pigmentos;
4. No processo térmico, as pilhas e baterias são inseridas num forno industrial em alta temperatura para ocorrer a separação do zinco. Dessa forma, ele pode ser recuperado em sua forma metálica e ser reutilizado como matéria-prima na confecção de novas pilhas e baterias (ECYCLE, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A razão da discussão contínua sobre o descarte de pilhas e baterias deve-se ao fato de que tais materiais possuem, em suas composições metais tóxicos e pesados que podem prejudicar o meio ambiente. O CONAMA instituiu normas para o descarte adequado de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, como abordado oportunamente neste trabalho.

O início de processo de logística reversa ocorre quando os produtos são entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada a realizar procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada, sendo que as baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

1. Peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês, em até 0,010%;
2. Peso de cádmio, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco-manganês, em até 0,015%;
3. Peso de chumbo, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco manganês, em até 0,200%. (CAMPIOTTI, GIORDANO, 2014).

A consequência ambiental do descarte inadequado de pilhas e baterias é a contaminação do lençol freático, pois quando descartadas em aterros sanitários ou lixões, acabam passando por um processo de oxidação, processo este que libera metais que se misturam ao chorume.

Essa mistura penetra no solo (fenômeno conhecido por “percolação”) e atinge águas subterrâneas até chegar a rios e lagos, contaminando-os, bem como à água que será ingerida ou utilizada para irrigação de alimentos, contaminando vegetais, animais e seres humanos.

4.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos

As pilhas e baterias são classificadas como resíduos perigosos classe I, portanto, como já mencionado, se este material não for corretamente descartado pode contaminar a água, o meio ambiente e os seres humanos. Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12.305, de 2010), a gravidade da situação ficou ainda mais evidente, daí a

necessidade de sua regulamentação, uma vez que a referida norma disciplina não somente a coleta, mas também o destino final e o tratamento de resíduos, além de estabelecer diretrizes para reduzir a geração de resíduos e combater o desperdício de material descartado.

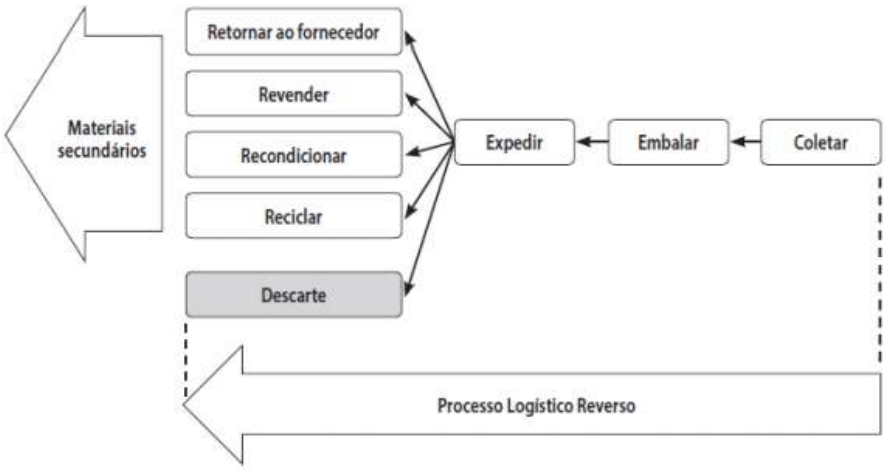
De acordo com Silva, Gonçalves e Bachmann (2016) foi com o advento da PNRS que o país passou a contar com uma definição legal em âmbito nacional para resíduos sólidos, isto é, material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede no estado sólido ou semissólido.

4.2 Logística Reversa

Uma das definições consagradas pela literatura é apresentada por De Brito e Dekker (2004, p.5): "a logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle dos fluxos inversos de matérias-primas, processo, embalagens e produtos acabados, do ponto de fabricação, distribuição ou utilização, até o ponto de recuperação ou de descarte adequado".

A figura 1 retrata o processo de logística reversa em suas diversas etapas:

Figura 1 – Atividades do processo logístico reverso.



Fonte: Adaptado de Lacerda (2003).

É possível notar que todo o processo de logística reversa é impulsionado por objetivos estratégicos capazes de conferir vantagem competitiva e que possuem o condão de proporcionar à marca estabilidade no mercado em virtude da prática de uma ação voltada aos

conceitos de cidadania corporativa, redução de custos, fatores tecnológicos e fatores modificadores, além de obrigações legais e motivações econômicas.

Dentre todas as diferenças existentes entre logística direta e reversa, as principais são a orientação do fluxo e o tipo de distribuição do emissor ao receptor, que pode ser caracterizado na direta, uma distribuição pulverizada, uma vez que passa de um fornecedor para diversos clientes; e na LR, uma distribuição de centralização, visto que os vários clientes repassam os produtos para empresas de origem, parceiras ou recicladoras (CHAVES, 2009).

> Segundo o IBAMA, as exigências e procedimentos relativos junto e este instituto estão dispostos na Resolução Conama nº 401.de 04/11/2008, Instrução do Ibama nº 8 de 03/09/2012. Resolução Conama nº 401.de 04/11/2008, que substituiu e revogou a Resolução Conama nº 257/1999, estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado para as autoridades tomarem providências, para que as pilhas e baterias recolhidas à empresa responsável de coletar, transportar e dar uma destinação final correta (OLIVEIRA, 2017.p.22).

A resolução em comento foi criada em atendimento à necessidade de minimizar os impactos negativamente causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias em especial aos fabricantes nacionais e os importadores (OLIVEIRA, 2017).

O projeto de logística reversa desenvolvido pelo fabricante ou importador deve ser enviado para aprovação pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), incluindo composições especificas às propriedades físicas/químicas bateria. Note que a bateria também deve estar em conformidade com os limites de composição estipulados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1999).

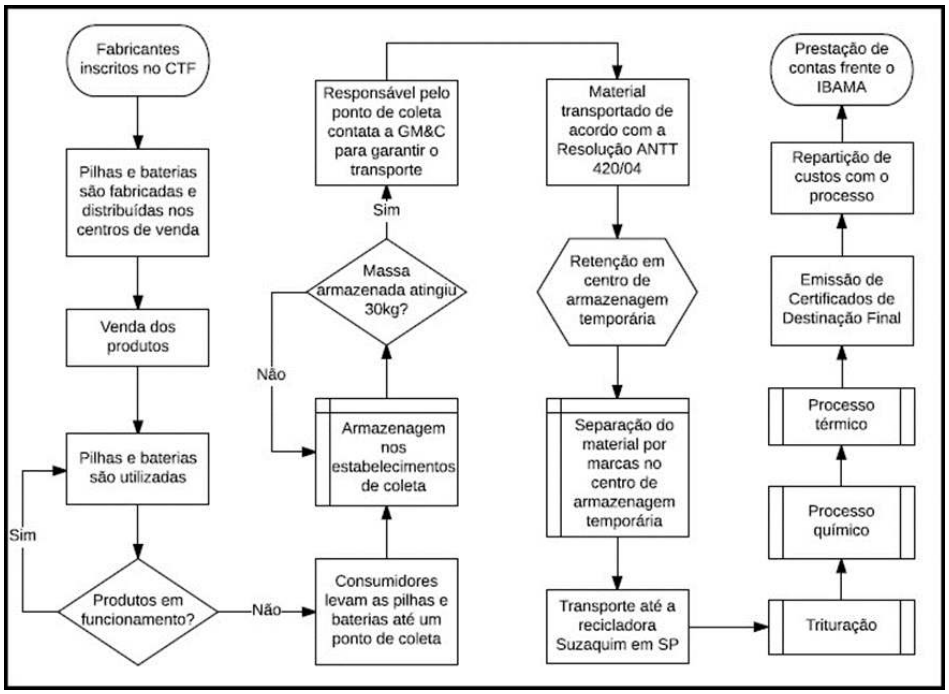
De acordo com a Fagundes et al e ABINEE (2017) o processo de logística reversa aplicados às pilhas e baterias possui etapas bem definidas: a recicladora recebe da gestora do Programa as pilhas e baterias separadas por marca e as encaminha ao reprocessamento, decorrido sem a geração de rejeitos e de maneira a garantir um destino final ambientalmente adequado aos materiais.

> Ainda de acordo com o órgão, inicialmente as pilhas e baterias são encaminhadas à trituração e retiradas das capas, permitindo o tratamento das substâncias interiores. Em seguida, é realizado um processo químico visando recuperar sais e óxidos metálicos utilizados na fabricação de corantes, e um processo térmico possibilitando a recuperação do zinco, o qual é destinado novamente à indústria, como matéria-prima. Após o reprocessamento, a indústria química (recicladora) emite aos fabricantes e importadores Certificados de Destinação Final, como forma de assegurar o manuseio correto dos materiais, facilitar a prestação de contas frente ao

IBAMA e repartir os custos com o processo entre os fabricantes, proporcionalmente às quantidades coletadas (FAGUNDES et al, ABINEE 2017).

O procedimento descrito é retratado pela figura 2, apresentada na sequência:

Figura 2 – Processo logístico reverso de pilhas e baterias



Fonte: FAGUNDES et al (2017), baseado em ABINEE (2017).

4.3 Demais disposições legais.

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, há outros instrumentos legais que tratam da questão relacionada ao descarte de pilhas e baterias. Desde o ano de 1999 está vigente uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que torna obrigatório que revendedores e importadores de baterias aceitem os produtos usados e os armazenem de maneira adequada para serem posteriormente enviadas ao fabricante. É de responsabilidade do fabricante conduzir pesquisas que auxiliem na redução do uso de componentes tóxicos (OLIVEIRA, 2017.p.24).

Além disso, a normativa estabelece que as baterias devem ser armazenadas separadamente, de forma a garantir a saúde pública e evitar possíveis contaminações, além de estar em conformidade com todas as recomendações do fabricante.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2008, estritamente proíbe as seguintes formas para o descarte de baterias:

1. Descarte diretamente na natureza, tanto em áreas rurais quando urbanas;

2. Incineração à céu aberto, recipientes, instalações ou equipamentos inadequados para a atividade perante a legislação aplicável;

3. Descarte em qualquer área que possa ocasionar o contato com águas de rios, terrenos baldios, lençóis freáticos, esgotos ou regiões com risco de enchente.

O SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e outras organizações ambientais são responsáveis pela fiscalização da conformidade de tais resoluções. Qualquer outra organização ambiental competente pode adotar procedimentos adicionais referentes às 9 atividades envolvidas no processo de logística reversa, como o controle, fiscalização e gerenciamento dos produtos.

Apesar da quantidade coletada não ser alta, é possível promover a destinação deste material reduzindo o impacto ambiental que estes causam ao meio ambiente. Isso demonstra o quão é necessária a adoção de práticas de gerenciamento focado em resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias.

5 CONCLUSÕES

Utilizando-se como metodologia a pesquisa bibliográfica e análise das informações, e tendo em vista o caráter perigoso dos resíduos de pilhas e baterias e seus potenciais danos à saúde e ao meio ambiente, bem como os grandes volumes desses produtos que de maneira legal ou não são comercializados em todo território nacional. Esse artigo apresentou-se um panorama atual do setor, e importância de conscientizar os consumidores quanto ao descarte sem maiores danos ao meio ambiente.

Como obstáculos ao pleno funcionamento do Sistema, podem-se citar a necessidade de uma maior participação da população na logística reversa desses produtos, uma vez que o conhecimento dessas situações e o comportamento assertivo podendo maximizar o funcionamento e a abrangência do sistema.

As pilhas e baterias são produtos que possuem em sua composição química metais pesados como chumbo, níquel, cádmio, mercúrio, cobre, zinco, manganês, prata, entre outros. Por esta razão, ao se tornarem inservíveis e se transformarem em resíduos, merecem especial

atenção não somente da legislação, mas também dos responsáveis pela adoção de políticas públicas voltadas à recaptura e seu descarte ambientalmente correto, pois os danos ambientais podem ser graves e irreversíveis.

Esta pesquisa concluiu que no Brasil existem instrumentos legais e operacionais destinados a promover o descarte ambientalmente correto das pilhas e baterias, como forma de buscar a sustentabilidade preconizada pela Constituição Federal.

O setor de reciclagem de pilhas e baterias possui, de certa forma, uma estruturação que possibilita conferir eficácia à Política Nacional de Resíduos sólidos, sendo a sua principal ferramenta a chamada logística reversa, que possibilita uma reciclagem profissional e correta dos resíduos perigosos e nocivos à saúde.

Nota-se, no entanto, que a eficiência dos processos depende principalmente de campanhas de conscientização ambiental, a ser praticada nas escolas, comunidades, órgãos públicos e população em geral, pois é somente através do engajamento da sociedade que as políticas públicas (como a logística reversa, abordada neste trabalho) poderão surtir o efeito desejado em prol do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.

BOECHAT, L. **Logística Reversa de Pilhas e Baterias no Brasil.** Publicado em 16 nov. 2015, última atualização: 16 nov. 2015. Disponível em: https://techinbrazil.com.br/logisticareversa-de-pilhas-e-baterias-no-brasil. Acesso em: 16. ago.2019.

BEIRIZ, F. A. S. **Gestão Ecológica De Resíduos Eletrônicos: proposta de modelo conceitual de gestão.** Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). 2005, p.127.

BEZERRA, M. M. et al. **Análise Do Descarte De Pilhas E Baterias Oriundas De Resíduos Domiciliares Na Cidade De Itabaiana – PB.** VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental de Campina Grande/PB – 21 a 24/11/2016. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais.

CAMPIOTTI, T. A., GIORDANO, B., J. **Utilização de produtos à base de reciclagem de pilhas 145 na área têxtil.** Depósito na Biblioteca em 29/12/2014. Disponível em**:** https://pdfs.semanticscholar.org/5d1c/70614cca5e20487c5bb8eb3adc4d483bf0c6.pdf. Acesso em:17 ago.2019.

CHAVES, P. A. **TEORIA E PRÁTICAS DO TRATAMENTO DE MINÉRIOS, MANUSEIO DE SÓLIDOS E GRANULADOS**, 2º EDIÇÃO Copyright 2012, oficina de texto, conforme acordo ortográfico 2009.p.6.

CONAMA **- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 257, DE 30 DE JUNHO DE 1999.** Gestão De Resíduos E Produtos Perigosos – Tratamento. Publicada no DOU no 139, de 22 de julho de 1999, Seção 1, p. 28-29.
DE BRITO, M. P.; DEKKER, R. **A FRAMEWORK FOR REVERSE LOGISTICS**. **REVERSE LOGISTICS**. Springer Berlin Heidelberg, 2004, p. 3-27.

DAVI, A.C. et al. **Educação ambiental. Descarte e destinação final de pilhas e baterias Simpósio Internacional de Ciências Integradas UNAERP – Campus Guarujá.**, Disponível em: https://www.passeidireto.com/arquivo/6152499/educação ambiental-descarte pilhas. Acesso em: 17. ago.2019.

EQUIPE ECYCLE. Copyright 2010/2019. **Como é feita a reciclagem de pilhas e baterias portáteis?** Disponível em: https://www.ecycle.com.br/5701-como-feita-reciclagem-pilhas-baterias. Acesso em: 10. nov.2019.

FAGUNDES, A B. et al. **Logística reversa de pilhas e baterias no Brasil: uma contextualização considerando o Programa ABINEE Recebe Pilhas (PARP).** Congresso Internacional de Administração de Ponta Grossa – PR. ISSN 2175-7623. 2017.

GIL, A C. **MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQISA SOCIAL** - SÃO PAULO EDITORA ATLAS S.A 2008, 6º Edição. p.133.

GUARNIERI, P. **LOGÍSTICA REVERSA**, **EM BUSCA DO EQUILÍBRIO ECONÔMICO E AMBIENTAL**. 2ª Edição, Editora Clube de Autores, 2013.p.23.

LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (orgs.). Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. Centro de Estudos em Logística. COPPEAD, UFRJ. São Paulo: Atlas, 2003.

MMA. Ministério do Meio Ambiente **- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010**, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. BRASIL 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em 16 ago.2019.

NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 10.004:2004, Resíduos sólidos – Classificação, segunda edição 31.05.2004. Válida a partir de 30.11.2004 Rio de Janeiro, 2004.

OLIVEIRA, R. U. **PNRS: SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA IMPLANTADOS EM IMPLANTAÇÃO**, 1º Edição Saraiva 2017, p.22-24.

SILVA L. E., MENEZES, M., E. **METODOLOGIA DA PESQUISA E ELABORAÇÃO DE DISSERTAÇÃO,** 3ª Edição., Florianópolis 2001, p.29.

SILVA, L. S. V; GONÇALVES, A. G. e BACHMANN, A. **Logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o comportamento dos consumidores de aparelhos móveis**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 11, nº 3, jul.-set/2016, p. 133-151.

SOUZA, A. L. **Pilhas E Baterias Usadas: Perigoso Lixo Tóxico**, Disponível em: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/pilhas-baterias-usadas-perigoso-lixo-toxico.htm, Acesso em: 08. set.2019.