INTERFACE TECNOLÓGICA

PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS ELÉTRICOS NO BRASIL

ELECTRIC WASTE PROCESSING IN BRAZIL

Carlos Henrique da Paixão – carlospaixao477@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

André Luiz Oliveira – andre.oliveira@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v20i1.1593
Data de submissão: 20/03/2023
Data do aceite: 29/05/2023
Data da publicação: 30/06/2023

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a gestão de Resíduos de Equipamentos Elétricos (REEE) no Brasil, identificando os desafios e as iniciativas positivas nessa área. A metodologia utilizada foi a revisão de literatura de artigos e legislações relacionadas ao tema, assim como a análise de dados estatísticos disponíveis. Os resultados mostraram que a cadeia produtiva de REEE no Brasil ainda é incipiente, faltando uma melhor integração entre os diferentes elos da cadeia e a criação de mecanismos para garantir a responsabilidade dos produtores pelo ciclo de vida de seus produtos. Além disso, a logística reversa ainda é um desafio, tanto em termos de estruturação quanto de conscientização dos consumidores. No entanto, há iniciativas positivas em andamento, como a criação de sistemas de coleta seletiva de REEE é necessário ações de conscientização da população. A partir desses resultados, conclui-se que é necessária uma maior articulação entre os diferentes atores envolvidos na gestão de REEE, assim como desenvolver estratégias para incentivar a implementação de sistemas de logística reversa efetivos.

Palavras-chave: Resíduos. Equipamentos. Elétricos. Desafios.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the management of Electrical and Electronic Equipment Waste (EEEW) in Brazil, identifying the challenges and positive initiatives in this area. The methodology used was a literature review of articles and legislation related to the topic, as well as the analysis of available statistical data. The results showed that the EEEW production chain in Brazil is still incipient, lacking better integration between the different links in the chain and the creation of mechanisms to ensure producer responsibility for the life cycle of their products. In addition, reverse logistics is still a challenge, both in terms of structuring and raising awareness among consumers. However, there are positive initiatives underway, such as the creation of selective EEEW collection systems in some cities and awareness-raising actions among the population. Based on these results, it is concluded that greater coordination is necessary among the different actors involved in EEEW management, as well as the development of strategies to encourage the implementation of effective reverse logistics systems.

Keywords: Waste. Equipment. Electrical. Challenges.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil tem apresentado um aumento significativo na geração de resíduos elétricos, resultantes do descarte de equipamentos eletrônicos, como computadores, celulares, televisores, entre outros. Esses resíduos, conhecidos como e-lixo, contêm substâncias tóxicas, como chumbo, mercúrio e cádmio, que podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente, caso não sejam tratados adequadamente (ARAÚJO, 2015).

Como tema principal, será abordado e explanado no artigo, os riscos e as formas de processamento de resíduos elétricos no Brasil. A indústria de Eletroeletrônicos tem por força maior, estabelecer ao longo dos anos um alto padrão de tecnologia e desenvolvimento, para sobreviver no mercado competitivo em que atua, o segmento tem como padrão a frequência de lançamento de novos produtos, com tecnologias inovadoras, novas funcionalidades e design, por esse motivo, os produtos acabam tendo um encurtamento da sua vida útil, o que resulta em um aumento da produção de resíduos eletrônicos (DIA, 2018).

É necessário ainda verificar a falta de políticas públicas voltadas para o processamento e destinação correta dos resíduos elétricos, pois tem gerado graves problemas ambientais e de saúde pública. Muitos desses resíduos acabam sendo descartados em lixões ou aterros sanitários comuns, sem qualquer tratamento prévio, o que pode contaminar o solo e a água subterrânea.

Diante deste cenário, este artigo tem como objetivo apresentar algumas considerações sobre a situação atual do processamento de resíduos elétricos no Brasil, identificando os principais desafios e perspectivas para o futuro. Para tanto, serão utilizados dados secundários, obtidos em fontes oficiais, como o Ministério do Meio Ambiente e a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE).

A justificativa para este estudo é a relevância do tema e a falta de informações consolidadas sobre o assunto. Embora existam algumas pesquisas pontuais sobre o descarte de resíduos elétricos em determinadas regiões do Brasil, ainda não há um panorama nacional sobre a situação desses resíduos no país. Além disso, a análise das perspectivas futuras para o processamento desses resíduos é fundamental para a elaboração de políticas públicas efetivas e sustentáveis.

Partindo dos dados coletados, será feita uma análise descritiva da situação atual do processamento de resíduos elétricos no Brasil, identificando os principais desafios e perspectivas para o futuro. Com base na análise dos dados, algumas hipóteses podem ser

formuladas, como a ausência de políticas públicas voltadas para o processamento de resíduos elétricos sendo um dos principais fatores que contribuem para o descarte inadequado desses resíduos no Brasil.

Além disso, é possível que se constate que a falta de conscientização da população sobre a importância da destinação correta dos resíduos elétricos seja outro fator que contribui para o aumento do descarte inadequado desses materiais. Nessa direção, espera-se, ao final deste estudo, contribuir para o debate sobre a gestão de resíduos elétricos no Brasil e apresentar elementos que propiciem o fornecimento de subsídios para a construção de políticas públicas sólidas para o setor.

2 REEE - RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

A crescente demanda por produtos eletrônicos tem levado a um aumento significativo na produção de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Estima-se que, globalmente, sejam gerados anualmente cerca de 50 milhões de toneladas de REEE, e que esse número tende a crescer a cada ano (XAVIER; JUCÁ; MENEZES, 2018).

Os REEE são compostos por materiais diversos, como metais, plásticos, vidros e componentes eletrônicos, e podem apresentar riscos ambientais e para a saúde humana quando descartados de forma inadequada. Além disso, muitos desses materiais são preciosos e poderiam ser reutilizados ou reciclados para a produção de novos produtos, mas acabam sendo desperdiçados quando os resíduos são enviados para aterros ou incinerados (PEREIRA; RIBEIRO; GUNTHER, 2017).

A gestão adequada dos REEE é, portanto, um desafio importante para os governos e as empresas, que precisam garantir a minimização dos impactos ambientais e sociais decorrentes da produção e descarte desses resíduos. A logística reversa, que consiste na coleta e destinação adequada dos REEE após o uso pelos consumidores, é uma das estratégias adotadas para lidar com esse desafio, inclusive com previsão expressa na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/81) como um de seus instrumentos.

No Brasil, a gestão dos REEE é regulamentada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores na gestão desses resíduos. A PNRS também prevê a implantação de sistemas de logística reversa com o objetivo de garantir a sua destinação ambientalmente adequada e fomentar a reciclagem e a reutilização dos materiais (PEREIRA; RIBEIRO; GUNTHER, 2017).

Apesar das regulamentações existentes, a gestão dos REEE ainda apresenta desafios no Brasil, como a falta de infraestrutura adequada para a coleta e tratamento desses resíduos, a falta de conscientização dos consumidores sobre a importância da destinação adequada desses materiais e a falta de incentivos econômicos para a reciclagem e reutilização (DIAS, 2018).

Dias (2018) e Mandarino *et al* (2019) apontam que estudos têm sido realizados em diferentes países para avaliar e identificar estratégias para melhorar a gestão dos REEE. Algumas das abordagens incluem a conscientização do consumidor sobre a importância da destinação adequada dos REEE, a implementação de sistemas de logística reversa eficientes, a promoção da reciclagem e reutilização dos materiais e também implantação de incentivos econômicos para as empresas que adotarem práticas sustentáveis de gestão de resíduos eletrônicos.

De modo geral, a gestão dos REEE é um desafio importante para a sustentabilidade ambiental e social, que requer o engajamento de governos, empresas e consumidores. A revisão da literatura sobre o tema relata a existência de várias estratégias disponíveis para melhorar a gestão dos REEE, mas é necessário um esforço conjunto para implementá-las de forma efetiva e alcançar um futuro mais sustentável.

2.1 Legislação nacional

No Brasil, a gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) é regulamentada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010. A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores na gestão dos REEE, bem como a implementação de sistemas de logística reversa para esses resíduos (OLIVEIRA; CARNEIRO, 2020).

A logística reversa para esses resíduos é uma obrigação prevista na PNRS e se refere à coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. De acordo com a legislação, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes em conjunto com os consumidores, implementar e financiar os sistemas de logística reversa para esses resíduos (MENDES, 2017).

A PNRS também prevê a obrigatoriedade de que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes elaborem e apresentem ao órgão competente um plano de gerenciamento de resíduos desses equipamentos. Esse plano deve conter informações sobre a

forma como os resíduos serão gerenciados, incluindo a estrutura e as responsabilidades da logística reversa, bem como metas e indicadores de desempenho (OLIVEIRA, 2020).

Ainda em relação à PNRS, a lei estabelece que os municípios devem ser responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos, incluindo os elétricos. Dessa forma, cabe às prefeituras garantir a adequada gestão desses resíduos, incluindo a coleta seletiva e a destinação final ambientalmente adequada (OLIVEIRA, 2020).

Além da PNRS, existem outras normas e regulamentos que abordam a gestão dos REEE no Brasil. A Resolução nº 401/2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece critérios para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, a resolução prevê a priorização da reutilização, reciclagem e outras formas de valorização dos materiais presentes nesses equipamentos (CONAMA, 2008).

A Lei nº 14.040/2020 também trouxe importantes alterações para a gestão dos resíduos no Brasil. A nova lei estabeleceu que a logística reversa para esses resíduos deve ser implantada em todo o território nacional, incluindo os municípios com população inferior a 50 mil habitantes, também ampliou a lista de produtos considerados REEE e estabeleceu que os fabricantes e importadores devem destinar parte de sua receita para o financiamento dos sistemas de logística reversa (BRASIL, 2020).

Nessa direção, a legislação brasileira é ampla e estabelece responsabilidades claras para os diversos atores envolvidos. A PNRS, a Resolução do CONAMA e a Lei nº 14.040/2020 são instrumentos importantes para garantir a adequada gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no Brasil, contribuindo para a proteção do meio ambiente e a promoção de um mercado sustentável e rentável. No entanto, ainda são necessários avanços na efetivação da logística reversa e na conscientização dos consumidores para a importância da destinação adequada dos REEE (BRASIL, 2020).

A falta de uma gestão adequada pode trazer graves consequências para o meio ambiente e para a saúde humana, uma vez que esses resíduos podem conter substâncias tóxicas, como chumbo, mercúrio e cádmio, que são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Além disso, a disposição inadequada pode levar à contaminação do solo, da água e do ar, comprometendo a qualidade de vida das pessoas e dos ecossistemas (PANIZZON; REICHERT; SCHNEIDER, 2017).

Sendo assim, a implementação efetiva da logística reversa para REEE é fundamental para garantir a destinação adequada desses resíduos e minimizar os impactos ambientais e sociais associados à sua disposição inadequada. É importante que as empresas, consumidores e

poder público trabalhem em conjunto para promover uma gestão sustentável e contribuir para a construção de um futuro mais próspero e equilibrado para as próximas gerações.

2.2 Cadeia produtiva

A cadeia produtiva de resíduos de equipamentos elétricos (REEE) no Brasil é composta por diferentes etapas, desde a produção dos equipamentos até a destinação final dos resíduos gerados. Essa cadeia envolve diversos atores, incluindo fabricantes, importadores, distribuidores, varejistas, consumidores e empresas de reciclagem e tratamento de resíduos (PEREIRA, 2018).

A produção de equipamentos elétricos é um processo complexo, que envolve a extração de matérias-primas, o processamento de materiais e a fabricação dos produtos. No Brasil, os principais fabricantes de equipamentos elétricos são empresas multinacionais, que atuam em diferentes segmentos, como eletrodomésticos, eletrônicos, informática, telecomunicações e equipamentos industriais (PEREIRA, 2018).

Após a produção, os equipamentos elétricos são enviados para centros de distribuição e de exportação, onde são repassados para diferentes canais de venda, como lojas físicas ou virtuais. A venda de equipamentos elétricos no Brasil é regulamentada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), que estabelece requisitos técnicos e de segurança para os produtos comercializados no país (XAVIER; LINS, 2018).

Ao final da vida útil dos equipamentos elétricos, os resíduos gerados devem ser destinados de forma adequada, conforme estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política prevê a implementação da logística reversa para REEE, com o objetivo de garantir a destinação ambientalmente adequada desses resíduos e promover a reciclagem de materiais (XAVIER; LINS, 2018).

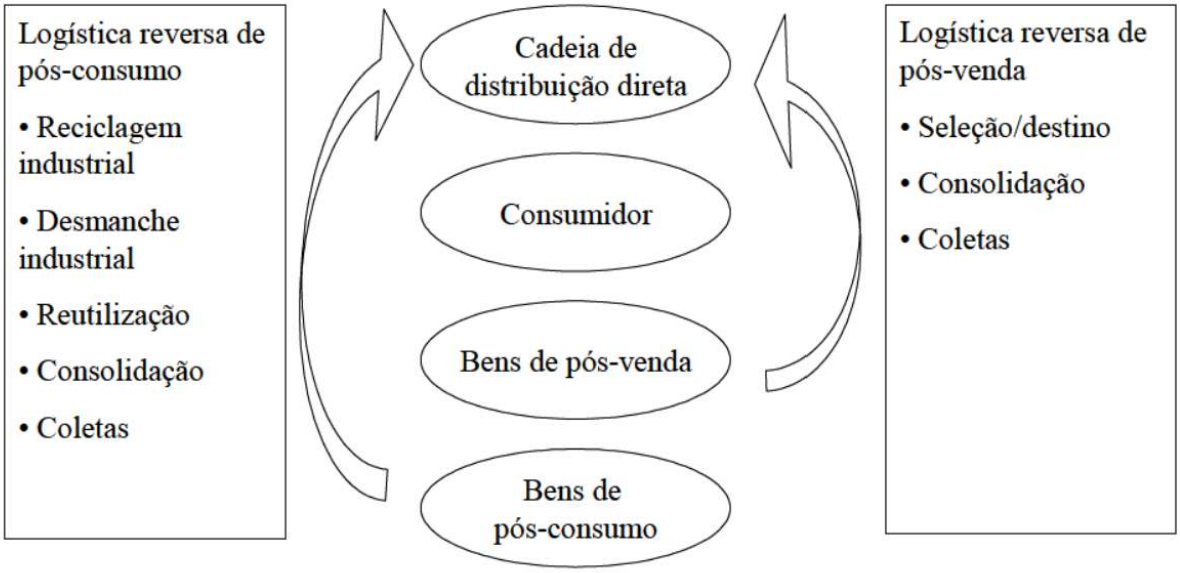
A logística reversa de REEE no Brasil ainda enfrenta desafios, como a falta de estrutura adequada para a coleta e tratamento dos resíduos, a ausência de incentivos financeiros para os diferentes atores envolvidos na cadeia produtiva e a falta de conscientização dos consumidores sobre a importância da destinação adequada dos REEE (MENDES, 2018).

Para superar esses desafios, é necessário o envolvimento de diferentes segmentos da cadeia produtiva de REEE, bem como a implementação de políticas públicas que incentivem a destinação adequada desses resíduos. Além disso, é importante investir em tecnologias de reciclagem e tratamento de resíduos, visando à recuperação de materiais e à redução dos impactos ambientais e sociais associados à disposição inadequada.

2.3 Logística reversa - pós consumo

A logística reversa de produtos eletrônicos é um tema de grande importância no contexto atual, devido ao aumento do consumo desses produtos e ao consequente aumento da geração de resíduos eletrônicos, consistindo no processo de coleta e destinação adequada dos resíduos, visando à recuperação de materiais e a redução dos impactos ambientais e sociais associados à disposição inadequada desses materiais (MENDES, 2018).

Figura 1 – Infográfico ciclo de Logística Reversa



FONTE: LEITE (2003, p. 17).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituiu a logística reversa como instrumento para a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Essa política prevê a responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes na implementação da logística reversa de produtos eletrônicos (BRASIL, 2010).

Nessa direção, a logística reversa de produtos eletrônicos no Brasil ainda enfrenta desafios, como a falta de infraestrutura adequada para a coleta e tratamento dos resíduos, a ausência de incentivos financeiros para os diferentes atores envolvidos na cadeia produtiva e a falta de conscientização dos consumidores sobre a importância da destinação adequada dos resíduos eletrônicos.

Existem análises que tem por escopo avaliar a efetividade da logística reversa de produtos eletrônicos em diferentes países, como Estados Unidos, Japão, China e países da União Europeia. Esses estudos têm identificado os desafios enfrentados na implementação da logística reversa de produtos eletrônicos e têm proposto soluções para superar esses desafios, como a adoção de sistemas de reciclagem mais eficientes e a melhoria da infraestrutura para a coleta e tratamento dos resíduos (DEMAJOROVIC; AUGUSTO; SOUZA, 2016).

Silva (2015) ainda destaca sobre a importância da participação dos consumidores na implementação da logística reversa de produtos eletrônicos. A conscientização dos consumidores sobre a importância da destinação adequada dos resíduos eletrônicos pode contribuir para o aumento da coleta seletiva e para a redução do descarte inadequado desses materiais.

Sendo assim, a logística reversa de produtos eletrônicos é um tema de grande relevância, que envolve diferentes atores da cadeia produtiva e requer a implementação de políticas públicas efetivas para a gestão dos resíduos eletrônicos. A conscientização dos consumidores sobre a importância da destinação adequada desses materiais é essencial para o sucesso da logística reversa de produtos eletrônicos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada neste estudo valeu-se de uma pesquisa exploratória, ancorada por uma revisão sistemática da literatura, através da coleta e análise de informações sobre o tema pesquisado em bases de dados científicos, como *Scopus*, *Google Scholar*, *Web of Science*, além de sites governamentais e de organizações não governamentais, a fim de identificar estudos e relatórios pertinentes sobre o assunto.

Será realizada uma análise qualitativa dos dados coletados, por meio da organização dos estudos selecionados em categorias temáticas e da construção de um quadro sinóptico para visualização dos resultados. A partir da análise dos dados, serão respondidas perguntas específicas sobre a necessidade de uma boa logística reversa e de pós-consumo para garantir a reutilização ou descarte apropriado dos resíduos. Sendo assim, será dada ênfase à explicação clara e objetiva dos resultados obtidos, bem como à apresentação de propostas para a evolução de um mercado sustentável e rentável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em observância ao debate feito nesta investigação, os resíduos de equipamentos elétricos, também conhecidos como REEE, tornaram-se um dos maiores desafios ambientais da atualidade. A rápida evolução tecnológica e a cultura do consumo impulsionaram a produção e o descarte de produtos eletrônicos em grande escala. A ausência de uma gestão adequada dos resíduos resulta em impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública.

A revisão de literatura realizada sobre o tema mostrou que o Brasil enfrenta diversos desafios relacionados à gestão dos REEE. Uma das principais barreiras é a falta de informação e conscientização sobre a importância da logística reversa e do pós-consumo dos produtos eletrônicos. É fundamental que a sociedade compreenda a necessidade de um descarte adequado desses resíduos, para que possam ser reutilizados ou descartados de forma segura. Além disso, é necessário que as empresas assumam a responsabilidade pela gestão dos REEE, estabelecendo programas de logística reversa para a coleta e destinação correta desses materiais.

A legislação brasileira, por sua vez, apresenta um importante avanço na gestão dos REEE. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305/2010, estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para a destinação adequada dos produtos eletroeletrônicos em fim de vida útil. Além disso, a Lei 13.576/2017 regulamenta a logística reversa de produtos eletroeletrônicos, estabelecendo metas progressivas de coleta e reciclagem.

No entanto, apesar das regulamentações existentes, ainda há desafios na implementação efetiva da gestão dos REEE. A falta de infraestrutura e capacidade de reciclagem no país é uma das principais barreiras enfrentadas. Muitos municípios não possuem sistemas de coleta seletiva e reciclagem, o que resulta no descarte inadequado dos resíduos. Além disso, o custo da reciclagem dos REEE ainda é alto, o que dificulta a adesão das empresas à logística reversa.

No que se refere à cadeia produtiva brasileira de resíduos de equipamentos elétricos, a revisão de literatura evidencia a necessidade de um maior engajamento dos diferentes envolvidos. É fundamental que os fabricantes assumam a responsabilidade pelo descarte adequado dos produtos eletroeletrônicos em fim de vida útil. A adoção de práticas sustentáveis, como a fabricação de produtos duráveis e a utilização de materiais recicláveis, também contribui para a redução dos impactos ambientais. Além disso, é necessário o envolvimento dos consumidores na gestão dos REEE, através do correto descarte dos equipamentos em postos de coleta adequados. A discussão sobre a gestão dos resíduos de equipamentos elétricos deve levar

em conta as dimensões sociais, econômicas e ambientais envolvidas. A gestão adequada dos REEE apresenta oportunidades de negócios e empregos.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada sobre resíduos de equipamentos elétricos (REEE) permitiu-nos entender a complexidade e a importância desse tema para a sociedade e para o meio ambiente. Os resultados indicam que, apesar de haver uma legislação específica para a gestão de REEE no Brasil, ainda há muitos desafios a serem superados para garantir a destinação adequada desses resíduos.

Foi possível observar que a cadeia produtiva de REEE no Brasil ainda é incipiente, faltando uma melhor integração entre os diferentes elos da cadeia e a criação de mecanismos para garantir a responsabilidade dos produtores pelo ciclo de vida de seus produtos. Além disso, a logística reversa ainda é um desafio, tanto em termos de estruturação quanto de conscientização dos consumidores.

Por outro lado, a pesquisa também mostrou que há iniciativas positivas em andamento, como a criação de sistemas de coleta seletiva de REEE em algumas cidades e ações de conscientização da população sobre a importância da destinação adequada desses resíduos. Essas iniciativas devem ser incentivadas e ampliadas, com a participação de todos os setores da sociedade.

A partir desses resultados, fica evidente a necessidade de uma maior articulação entre os diferentes atores envolvidos na gestão de REEE, como produtores, distribuidores, consumidores, poder público e empresas de reciclagem. É preciso desenvolver estratégias para incentivar a implementação de sistemas de logística reversa efetivos, com a participação ativa de todos esses atores.

Portanto, o presente trabalho evidenciou que há muito a ser feito para garantir a destinação adequada desses resíduos no Brasil, identificando, no entanto, que há caminhos possíveis para avançar nesse sentido, por meio de iniciativas conjuntas e articuladas entre todos os setores da sociedade, iniciativas essas que necessitam de incentivo e fortalecimento para que o objeto desta pesquisa se revele cada vez mais uma ferramenta imprescindível na busca pela sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, D. Raphael Rodrigues. **ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS GERADOS NA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA**. 79f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco, 2015. Disponível em:<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/14915/1/DHIEGO%20RAPHAEL%20RODRIGUES%20ARAUJO.pdf>

BRASIL, Governo Federal. **LEI Nº 14.040, DE 18 DE AGOSTO DE 2020**. Disponível em:<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.040-de-18-de-agosto-de-2020-272981525>

BRASIL, Governo Federal. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.401, de 4 de novembro de 2008**. Disponível em:<http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570>

DIAS, P. et al. **Waste Eletric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes**. Journal of Cleaner Production, v.174. 2018.

DEMAJOROVIC, Jacques; AUGUSTO, E. Eugênia Fernandes; SOUZA, M. Tereza Saraiva de. **LOGÍSTICA REVERSA DE REEE EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O MODELO BRASILEIRO**. Ambiente & Sociedade, São Paulo v. XIX, n. 2. p. 119-138 n abr.-jun. 2016. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/asoc/a/hsym9V35CCXBNfn4sbNmctD/?lang=pt&format=pdf>

OLIVEIRA, Leticia M. Fontoura de; CARNEIRO, Ricardo. **POLÍTICAS PÚBLICAS E GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA BIOMASSA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. ENERGIA NA AGRICULTURA, Vol. 35, n.3, 370–387, 2020. Disponível em:<https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2020v35n3p>

MENDES, H. M. R. **Análise de experiências internacionais com a logística reversa de eletroeletrônicos: comparação com a realidade brasileira e recomendações**. Dissertação de Mestrado. Universidade Nove de Julho. São Paulo. 2017.

MANDARINO, Marcelo Longo F; SINAY, M. Cristina Fogliatti de. **O Resíduo de Equipamento Elétrico e Eletrônico: Suas principais características e nocividades**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, vol. 13, n. 2. 2019. Disponível em:<https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/rica/article/view/17976>

PANIZZON, T; REICHERT, G. Antônio; SCHNEIDER, V. Elisabete. **Avaliação da geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) em uma universidade parti**cular. Eng. Sanit. Ambient. vol. 22, n.04, Jul-Aug 2017. Disponível em:<https://doi.org/10.1590/S1413-41522017142636>

PEREIRA, Raissa Silva de Carvalho. **Logística reversa de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: proposta de indicadores de monitoramento para órgãos**

ambientais. 163f, Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade, Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em:<10.11606/D.6.2018.tde-31072018-134013>

PEREIRA, R. S.C; RIBEIRO, F. M; GUNTHER, W. M. R. **Indicadores para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: uma comparação inicial**. 6th International Workshop | Advances in Cleaner Production – Academic Work, 2017. Disponível em:<http://www.advancesincleanerproduction.net/sixth/files/sessoes/6B/2/pereira_rsc_et_al_academic.pdf>

SILVA, A. Luiz Emmel; MORAES, J. André Ribas; MACHADO, E. Leandro. **Proposta de produção mais limpa voltada às práticas de ecodesign e logística reversa**. Eng Sanit Ambient, v.20, n.1. jan/mar. 2015. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/esa/a/bmCtLMCPjNgrV3chVK4S4MG/?format=pdf&lang=pt>

XAVIER, Lúcia Helana; JUCÁ, José Fernando Thomé; MENEZES, R. Simões Cezar. **Gestão de resíduos sólidos no Nordeste do Brasil**. Recife: Ed. UFPE, 2018.

XAVIER, Lúcia Helana; LINS, Fernando A. Freitas. **Mineração Urbana de resíduos eletroeletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil**. BRASIL MINERAL - nº 379 - Março de 2018, Disponível em:<https://www.cetem.gov.br/antigo/images/periodicos/2018/mineracao-urbana.pdf>

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.