

LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS PÓS-CONSUMO

Mackens Marotiere (mackensmarotiere@gmail.com)

Leane Maria Filipetto (leane.filipetto@bento.ifrs.edu.br)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Bento
Gonçalves

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão de literatura sobre logística reversa, analisando as práticas e os projetos dos fluxos reversos de lixo eletrônico e seus impactos ambientais. São examinados diferentes termos, como sustentabilidade, qualidade ambiental, logística reversa, equilíbrio ecológico, produtos eletrônicos, consumismo, logística verde. O objetivo é analisar os desafios da logística reversa dos resíduos eletrônicos e seus impactos no meio ambiente, para isso conhecer a logística reversa dos resíduos eletrônicos no Brasil; analisar a eficiência das ações práticas de logística reversa pós consumo; verificar a existência de ações de recolhimento, limitações e legislação ambiental; sugerir ações de Logística Reversa pós-consumo. A metodologia da pesquisa é de natureza qualitativa, com o uso da técnica de Revisão da Literatura, em que serão analisados dados coletados em artigos sobre o tema do estudo: Logística reversa de resíduos eletrônicos. Os resultados ressaltaram aspectos essenciais dos estudos realizados sobre a busca por sustentabilidade. Considerando os fatores que foram analisados e os resultados obtidos, a Logística Reversa é fundamental para a sustentabilidade ambiental. Existem lacunas na gestão da logística reversa devido à falta de estrutura das etapas de gerenciamento para a implantação, inclusive planos municipais, viabilizando a participação da sociedade civil e do setor privado. Isso é essencial para o sucesso de iniciativas ambientais e práticas sustentáveis, promovendo qualidade de vida, limpeza, destino apropriado e reutilização de produtos reciclados em vez de recursos naturais. Foi constatado que os índices de benefício e reintegração dos resíduos de Logística Reversa obrigatórios, em um novo ciclo produtivo, ainda não são satisfatórios. A legislação e a fiscalização devem ser intensificadas para garantir a transparência dos programas. Também um esforço conjunto dos órgãos responsáveis e da população é necessário. O foco está na eficiência da logística do fluxo descendente para o ascendente, na identificação de desafios e na aplicação das leis relevantes, melhorando propostas de solução e promovendo a conscientização ambiental para assegurar um futuro saudável e viável para todos.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, meio ambiente, logística reversa, equilíbrio ecológico, lixos eletrônicos, pós-consumo

1. Introdução

No século XXI os meios de produção se desenvolveram de tal forma que a maior parte da sociedade tem acesso mais fácil aos produtos, resultado em uso em excesso dos recursos do planeta, assim as relações de consumo precisam ser revistas, como nesse estudo a logística

reversa relacionada ao setor de informática e telecomunicações. A mudança de uma sociedade industrial para uma sociedade de informação, com uso crescente dos equipamentos de tecnologia de informação e comunicação, faz com que grande parte dos bens fabricados pelas indústrias, geralmente aparelhos eletrônicos, consumidos pela sociedade em ritmo vertiginoso são amparados pela inovação e sofisticação em novos modelos (fenômeno chamado de obsolescência programada).

Estima-se que, globalmente, sejam gerados anualmente cerca de 50 milhões de toneladas de Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), e que esse número tende a crescer a cada ano (Xavier; Jucá, Menezes, 2018). Segundo a ABREE, em seu relatório de 2022, 53,6 milhões de toneladas métricas de resíduos eletroeletrônicos domésticos foram gerados em 2019 globalmente, mas apenas 17,4% foram tratados adequadamente. A reciclagem não acompanha o aumento da geração de resíduos eletroeletrônicos. Embora todos os países sul-americanos tenham estruturas legais para gestão de resíduos, poucos possuem leis específicas para resíduos eletrônicos domésticos.

A cultura de consumo é caracterizada pela ideia do ciclo “compre-uso-disponha” recentemente adotada como padrão pela sociedade até sem questionamentos (Leite, 2003) e segundo o mesmo autor, produtos estão sendo feitos com uma durabilidade menor para serem substituídos com maior frequência. Assim a tendência à descartabilidade cresce cada vez mais (Leite, 2017). Isso ocasiona uma quantidade desproporcional de produtos eletrônicos pós-consumo, na percepção de destruição e degradação ambiental como uma ameaça à sustentabilidade da vida no planeta.

O objetivo deste estudo consiste em analisar os desafios da logística reversa dos resíduos eletrônicos e seus impactos no meio ambiente, tendo como objetivos específicos: (i) conhecer a logística reversa dos resíduos eletrônicos no Brasil; (ii) analisar a eficiência das ações práticas de logística reversa pós consumo; (iii) verificar a existência de ações de recolhimento, limitações e legislação ambiental. A problemática da pesquisa reside no seguinte questionamento: Quais os determinantes de eficiência da logística reversa de produtos eletrônicos pós-consumidos e sua contribuição no desenvolvimento sustentável da sociedade?

2. Referencial Teórico

2.1 Sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade vigente teve origem em Estocolmo, na Suécia, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano que aconteceu entre os dias 5 e 16 de junho de 1972. Em 1973, Maurice Strong utilizou pela primeira vez o conceito de ecodesenvolvimento para caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento (Brusecke, 1996). A Conferência de Estocolmo foi a primeira conferência a tratar sobre meio ambiente realizada pela ONU, e chamou atenção internacional principalmente para as questões relacionadas à degradação ambiental e à poluição (Ecycle, 2018).

A ideia do desenvolvimento sustentável é retomada, representando um ponto de inflexão no debate sobre os impactos do desenvolvimento, a partir de 1987, com a divulgação do Relatório Brundtland (Assembleia Geral das Nações Unidas, 1984) também conhecido como “nosso futuro comum”. Isso não se refere apenas aos aspectos sociais da empresa, mas corresponde à noção de defender o equilíbrio entre o econômico, o social e o ambiental, de forma mais ética e eficiente possível. Neste mesmo contexto, a saúde planetária (*Planetary Health*) tornou-se uma disciplina recente, promovida principalmente pela Universidade de Harvard nos Estados Unidos, em conjunto com diversos centros de pesquisa em rede, como a Universidade de São Paulo (USP) - Brasil, e as publicações do The Lancet (Whitmee et al, 2015).

No Brasil, esse Movimento Constitucionalista do Direito Ambiental foi coroado com a Constituição da República Federal de 1988. De acordo com levantamento de Garci (2011), a segunda onda surgiu com a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como “Rio 92” ou “ECO 92”, que aconteceu em 1992 no Rio de Janeiro. Nessa conferência houve a implementação da Agenda 21, cujo objetivo foi pôr em prática o Desenvolvimento Sustentável.

Nos últimos anos, as questões ecológicas e o novo paradigma da logística sustentável tornaram-se grandes questões para as empresas devido à complexidade de conciliar os imperativos da rentabilidade e do respeito ao meio ambiente. Concebida em aspecto ecológico e ecossistêmico com a chegada da norma ISO 14000, a sustentabilidade é motivadora para a logística reversa. Para dar um tom mais alarmante aos dados levantados, o Banco Mundial

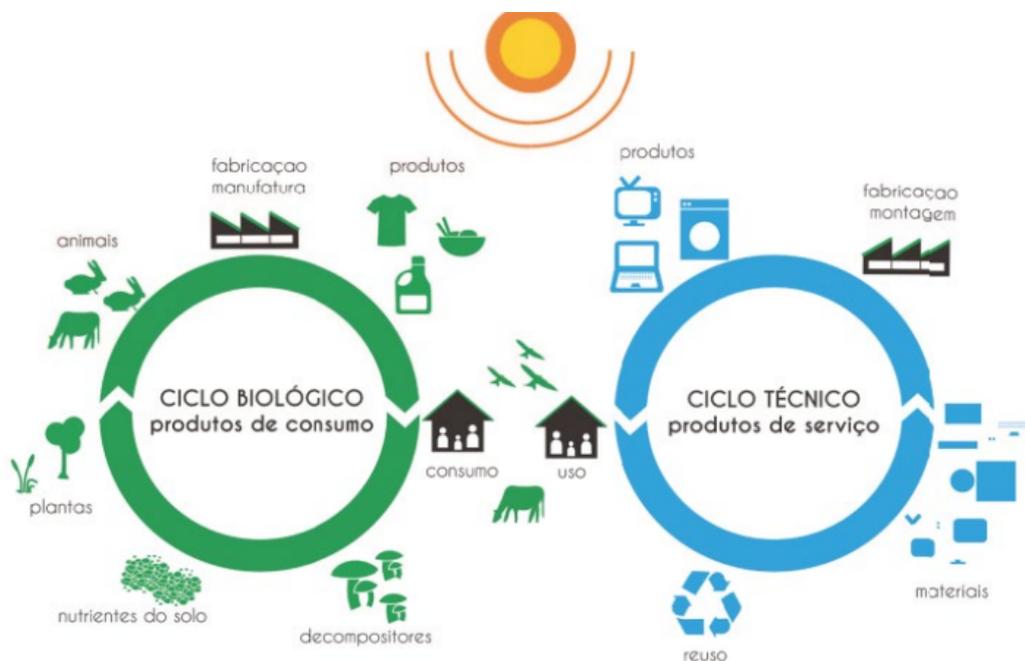
divulgou uma projeção: em meados deste século, ou seja, por volta de 2050, serão produzidos quatro bilhões de toneladas de resíduos sólidos ao ano (World Bank, 2018).

2.2 Logística Reversa

A literatura sobre conceitos como canais de distribuição reversos e os fluxos reversos, surgiu na década de 1970 (Gultinan e Nwokoye, 1974; Ginter e Starling, 1978). Uma das primeiras descrições da logística reversa, foi dada em 1981 por Lambert e Stock. Foi considerada como distribuição reversa; reparos com garantia são os principais motivos da devolução para substituição ou para reciclagem. (Lambert; Stock, 1981)

A logística reversa tem seu papel na economia circular que visa possibilitar um ideal aproveitamento e reaproveitamento sistemático de produtos industrializados, bens duráveis e não duráveis no ciclo de vida útil. Baseia-se em estudos de sistemas não-lineares e pretende apresentar uma proposta para a economia global, por meio da ideia do repensar modelos atuais. O conceito distingue entre ciclos técnicos e biológicos”, conforme Figura 1.

Figura 1- Ciclo Biológico e Ciclo Técnico



Fonte: Braungart et al. 2016.

O conceito de Economia Circular vem se difundindo, visando influenciar o desenvolvimento de políticas públicas, ações e programas de empresas privadas, especialmente transnacionais e multinacionais. É um comprometimento dos fluxos de retorno diferente daquele clássico do vendedor para o cliente, um mecanismo ecologicamente correto, previne a degradação ambiental e o excesso de resíduos na natureza - com o surgimento dos loops de retorno, visa promover, na medida do possível, a reutilização de matérias-primas que serviram de base para o desenvolvimento e a fabricação de produtos, sob a forma de energia ou de novas matérias-primas e peças de reposição. Segundo Lambert (2014), a economia circular trata da preservação de recursos e da otimização de seu uso.

Segundo Izidoro (2015) a logística reversa pode ser entendida como a área da logística empresarial responsável pelo planejamento, operação e controle do fluxo e das informações logísticas correspondentes, e pelo retorno dos bens de pós-venda e de pós consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Com o advento da globalização, o capitalismo passou a controlar o mercado e o desenvolvimento econômico global. Szabo (2016) diz que a Revolução Industrial trouxe impulso para as organizações e o foco inicial foi direcionado à produção. Nesse sentido, uma das definições mais aceita de logística é “Assegurar a disponibilidade do produto correto, na quantidade correta, na condição correta, no lugar certo, na hora certa, para o consumidor correto por um custo ideal” (Ballou, 2006 Paschoal, 2017, p.19). De acordo com Campello (2020), logística reversa envolve um processo de planejamento, implementação e controle de eficiência das matérias-primas utilizadas na produção que acontece desde o consumo até o ponto de origem e descarte de forma que, ao fim do ciclo de consumo pelo cliente, seja alcançada a recuperação de valor e se utilize um descarte correto, com menor impacto ambiental possível.

Aplicações práticas de sustentabilidade podem ser vistas pelos 3R's: reduzir, reutilizar e reciclar. Utilizar os 3R's para controle do lixo, evitará que maiores quantidades de produtos se transformem em lixo, pois reciclando se prolonga a utilidade dos recursos naturais além da redução dos volumes de lixo (BONELLI, 2010). Dessarte, tendo em vista o processo da logística reversa ter início a partir do instante em que o produto é consumido, é nesta ocasião que a empresa deve estar estruturada para os chamados 3R's da logística reversa, quais sejam:

reduzir - usar somente o necessário, controlando o impulso de comprar sem necessidade;
reutilizar - reaproveitar o produto da mesma ou de outra forma, dando uma vida útil maior;
reciclar - transformar o que não tem mais vida útil, em algo novo (MARCHI, 2011).

2.3 Resíduos Eletrônicos

São classificados como resíduos eletrônicos os celulares, *tablets*, computadores, TVs, lavadoras de louça e de roupa, geladeiras, fios, cabos, pilhas, entre outros eletrodomésticos. Geralmente são feitos de plástico, vidro, metais, entre outros materiais. Muitos componentes tóxicos estão presentes nesses equipamentos conhecidos como e-lixo. Eles apresentam intoxicação aguda e crônica, como por exemplo o Alumínio, Antimônio, Arsênio, Berílio, Bismuto, Cádmio, Chumbo, Cobalto, Cobre etc. que podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente, caso não sejam tratados adequadamente (Araújo, 2015). O Quadro 01, apresenta as linhas de equipamentos que compõem este segmento da cadeia produtiva de eletroeletrônicos em geral.

Quadro 1- Linhas de equipamentos que compõem a cadeia produtiva eletroeletrônicos

Linha	Equipamentos
Verde	Desktops, notebooks, impressoras, aparelhos celulares
Branca	Geladeiras, refrigeradores e congeladores, fogões, lava-roupas, ar-condicionado
Marrom	Televisor tubo / monitor, televisor plasma / LCD / monitor, DVD / VHS, produtos de áudio
Azul	Batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos e furadeiras

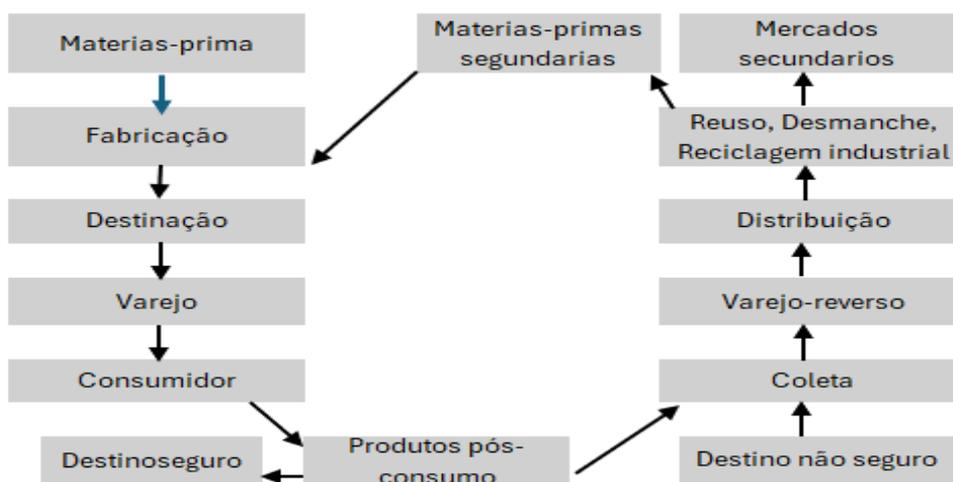
Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2013)

Os resíduos eletrônicos descartados no mundo cresceram 21% no período de 2014 a 2019, segundo o E-Waste Monitor (2020). No mundo, foram gerados o equivalente a 4,5 mil Torres Eiffel de lixo eletrônico (44,7 milhões de toneladas) em 2021. Segundo o relatório desenvolvido pela Universidade das Nações Unidas, o Brasil descartou, apenas em 2019, mais de 2 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos, sendo que menos de 3% desse volume foi reciclado (Green Eletron, 2021).

No que se refere à Logística Reversa de resíduos eletroeletrônicos, um dos principais pilares de sucesso na recuperação do meio ambiente é a coleta seletiva e a comunidade estudantil tem papel fundamental nesse processo. Cabe às autoridades locais públicos municipais a tarefa de coleta e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados, porém estas atividades demandam recursos financeiros que nem sempre são custeados pela população (Lima, 2019).

Segundo Berndtsson (2015) distinguem quatro formas de fechar estes ciclos: maior utilização dos produtos, por exemplo, através da reparação; aumento do tempo de vida das embalagens; utilização mais eficiente dos materiais; reciclagem e reutilização com uma mudança de identidade. Em 2023, exemplos de empresas que têm atentado para esta questão são as duas maiores fabricantes de *smartphones* do mundo dedicaram grande parte de suas apresentações para explicar como usam componentes mais sustentáveis, com programas de coleta de dispositivos antigos (que oferecem descontos em novos eletrodomésticos) e os pontos de descarte sustentável tornaram-se a norma no Brasil. Os lançamentos dos smartphones Galaxy S23, da Samsung, e iPhone 15, da Apple, compartilhavam uma preocupação em comum. Uma preocupação que tem como objetivo reduzir o impacto de um mercado que, em 2022, segundo dados da IDC, vendeu 42,6 milhões de unidades.

Figura 2 – Ciclo de vida dos produtos eletroeletrônicos



Fonte: Adaptado de Muller (2005)

2.4 Legislação Ambiental Aplicada a LR

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. E a lei brasileira também é a primeira regulamentação do mundo a reconhecer a importância das organizações de catadores nos fluxos reversos de REEE e estimular a integração destes trabalhadores nos futuros programas de Logística Reversa (Demajorovic & Migliano, 2013). Nesse sentido, o art. 33, IV e 2º da Política Nacional de Resíduos, Brasil (2023)

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas 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, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes. §1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. §2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o §1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.” (SOLER, 2023. p.7-8)

Nesse sentido a PNRS estabelece que os municípios devem ser responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos, incluindo os elétricos e responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores na gestão dos REEE, bem como a implementação de sistemas de logística reversa (Brasil, 2010), desde a coleta, transporte, tratamento, e descarte final de resíduos de forma ecologicamente correta. Dessa forma, cabe às autoridades locais garantirem que esses resíduos sejam gerenciados adequadamente, incluindo a coleta seletiva e a destinação final ambientalmente adequada (Oliveira, 2020).

o Decreto nº 10936 de 12 de janeiro de 2022, em seus Art. 3º, 4º e 5º trata das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos e do poder público, conforme segue:

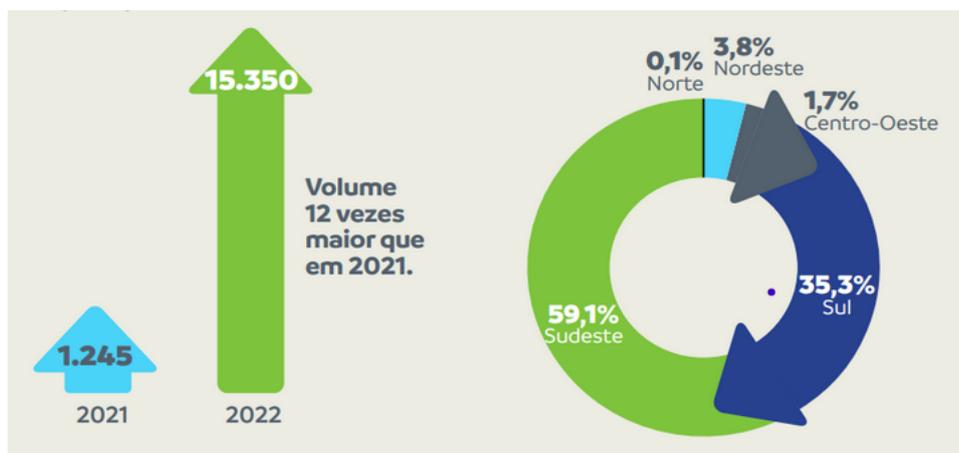
Art. 3º Os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. & A responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada. Art. 4º Na hipótese de haver sistema de coleta seletiva estabelecida pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou sistema de logística reversa a que se refere o art. 18, o consumidor deverá: I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos

sólidos gerados; e II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou para devolução. Art. 5º O disposto no art. 4º não isenta o consumidor de observar as regras previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos referentes: I - ao acondicionamento; II - à segregação; e III - à destinação final dos resíduos. (BRASIL, 2022)

Outras normas e regulamentos que abordam a gestão dos REEE no Brasil, além da PNRS, é a Resolução nº 401/2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que estabelece critérios para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Esta resolução prevê o estabelecimento de uma ordem de prioridade da reutilização, reciclagem e outros meios de recuperar os materiais presentes nesses equipamentos (CONAMA, 2008).

O decreto estabeleceu meta de recolher 32.872 toneladas de eletrônicos e eletrodomésticos em 2022, o que corresponde a 3% do total de 2018. Pontos de coleta do SLR da ABREE conseguiram recolher 15.350 toneladas, atingindo 46,7% da meta. O desempenho foi 12 vezes maior que em 2021, mostrando esforços da ABREE na reciclagem de eletrônicos descartados por consumidores. Ainda assim, a baixa adesão dos consumidores ao descarte consciente e o engajamento insuficiente de outros atores ainda são desafios para o Sistema. Na região Sudeste, destaca-se o alto volume recolhido (59%), impulsionado pela densidade populacional e arrecadação de impostos, com São Paulo liderando na coleta de eletroeletrônicos pós-consumo (mais de 50% do total). Os gráficos e tabela ilustram a variação entre 2021 e 2022 e a distribuição dos volumes recebidos por região e estado, respectivamente.

Figura 3 – Volumes recebidos 2021-2022 e distribuição regional no Brasil.



Fonte: SINIR, 2022

3 Metodologia da Pesquisa

A abordagem metodológica do estudo proposto é de natureza qualitativa com utilização da Revisão da Literatura, como técnica de pesquisa e realização do estudo, que tem como tema Logística Reversa de produtos eletrônicos pós consumo. Segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011), a revisão é o primeiro passo para a construção do conhecimento científico, pois é através deste que novas teorias surgem. De acordo com Rodrigues (2022), a pesquisa qualitativa possui como objetivo principal direcionar o pesquisador, proporcionando que ele se baseie através das experiências e informações encontradas em campo que conseqüentemente permite a análise da confiabilidade dos resultados obtidos. A pesquisa qualitativa representa um conjunto de fatos e acontecimentos do ponto de vista de compreensão do pesquisador, ele pode informar-se abertamente ou comentar a seu critério, levando em consideração as informações descobertas (Campos & Comini, 2019).

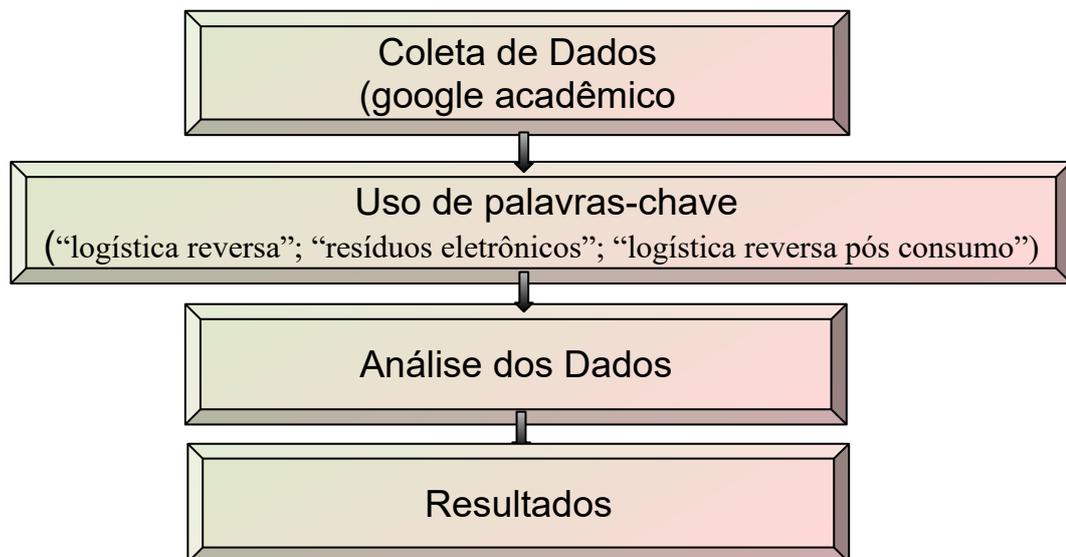
Como técnica de pesquisa, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura. Nesse estudo houve as seguintes etapas: (i) delimitação da questão a ser abordada; (ii) seleção das bases de dados bibliográficos para consulta e coleta de material; (iii) formulação de critérios para busca avançada, bem como a triagem de textos e sistematização de informações pesquisadas.

Para alcançar os objetivos propostos para nesse estudo, a pesquisa foi dividida em duas etapas, sendo a primeira, a busca e seleção de artigos e a segunda, análise das informações dos artigos selecionados na etapa anterior, conforme critérios pré-definidos:

- a) busca nas bases de dados Google Acadêmico
- b) uso das palavras-chave: (“logística reversa”; “resíduos eletrônicos”; “logística reversa pós consumo”.)
- c) idioma em português;
- d) ano das publicações, considerando os últimos 5 anos (2018-2023);

Foram encontrados 29 artigos nesta pesquisa, dos quais 15 abordam o tema que foi utilizado. Destes sete não foram analisados por abordarem parcialmente o tema e 7 estão fora do escopo deste estudo. Após a coleta e seleção dos artigos, foi feita a leitura integral do material selecionado e organizadas as informações em tabela no editor de planilhas Excel para a organização das informações. A metodologia é apresentada na Figura 04.

Figura 04 – Metodologia do estudo



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

O resultado dessa revisão bibliográfica é apresentado no decorrer desse estudo apresentando os desafios da logística reversa dos resíduos eletrônicos e seus impactos no meio ambiente, sua eficiência no pós-consumo, limitações e legislação ambiental. No

desenvolvimento da revisão da literatura foram trabalhados os artigos, conforme constam no Quadro 2, para atender aos objetivos deste estudo.

Quadro 2: Seleção de referências do referencial teórico

Ano	Título	Autor	Instituição	Metodologia
2021	Logística Reversa Resíduo Eletrônico	Thaís	Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes	Pesquisa descritiva
2023	Aspectos da logística reversa de produtos eletrônicos	Camila e Elizabeth	Faculdade de Tecnologia Deputado Ary Fossen, Jundiá	Coleta Seletiva de Resíduos Eletrônicos
2022	Logística reversa: um estudo acerca de uma nova visão de gestão de resíduos eletrônicos de informática e de telefonia	Flávia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus João Pessoa	Revisão de literatura,
2022	Logística reversa: Relacionada Ao Descarte Dos Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE)	Dos Santos, Andrade	Centro de Paula Souza ETEC da zona leste Novotec em Logística	Exploratória, explicativa, quantitativa e qualitativa.
2023	A influência da logística reversa para a gestão na sustentabilidade	Oliveira, Da Silva	Centro Universitário Internacional (UNINTER)	Análise e descrição
2023	Processamento de resíduos elétricos no Brasil	Henrique, Oliveira	Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil	Pesquisa exploratória, - Revisão sistemática da literatura
2018	Logística reversa: descarte de celulares pelos acadêmicos da fsg	Tessari, Pagnoncelli, Perinic	Centro Universitário da Serra Gaúcha	Abordagem quantitativa, descritiva
2022	Resíduos sólidos pós-consumo e a responsabilidade preventiva à luz da PNRS	Castro, Melo	Universidade do Estado do Amazonas	Dialético, indutivo e qualitativo
2018	Tratamento de resíduo eletroeletrônico: a implementação de projeto piloto no município de São Paulo	Rodrigues	Faculdade de Tecnologia de Americana	
2018	Implementação do sistema de logística reversa e a inserção das organizações de catadores de	Zucoloto, Batista	Universidade Federal do Espírito Santo	Revisão bibliográfica (google

Ano	Título	Autor	Instituição	Metodologia
	materiais recicláveis no contexto nacional			pesquisa)
2023	Um estudo de caso de resíduos eletroeletrônicos em São João do Polêsine	Foletto	Universidade federal de santa maria	Pesquisa de caráter descritivo
2023	A logística reversa de eletroeletrônicos com baterias no brasil: um levantamento com consumidores brasileiros	De jesus costa	Universidade de Brasília	Base os questionários
2021	Reflexões sobre a política nacional de resíduos sólidos e a sua importância no cenário da logística reversa de resíduos: com ênfase no acordo setorial	Martins	Universidade Federal Fluminense Instituto de Ciências Humana e Sociais	Pesquisa exploratória
2020	Análise da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na cidade de Juazeiro do Norte	Saraiva	Universidade Federal de Cariri	Caráter exploratório
2021	Danos causados à saúde humana pelos metais tóxicos presentes no lixo eletrônico	Franco, Moreira	Centro Universitário Cesmac-PPGASA	Pesquisa bibliográfica
2018	Logística reversa de pneus inservíveis: modelo de otimização para decisões estratégicas e táticas	Meneses	Universidade Federal de São Carlos Campus Sorocara	Revisão literatura
2022	Logística Reversa como Mediadora entre Coopetição e Desempenho Operacional Ambiental	Moori	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Exploratória - Natureza e Tipo de Pesquisa,
2018	Proposta de ação para o descarte de resíduos eletroeletrônicos: um estudo na universidade federal de sergipe	Dos santos	Universidade Federal de Sergipe	Pesquisa qualitativa
2018	Análise da coleta de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos nos ecopontos de Belo Horizonte	Dos Santos	Universidade Federal de Minas Gerais	Coleta de dados qualitativos
2018	Os impactos e desafios no gerenciamento do resíduo eletroeletrônico	Longo, Maria Cristina	Unigranrio	Pesquisa de caráter exploratório

Ano	Título	Autor	Instituição	Metodologia
	Lixo eletrônico: Da coleta ao descarte	Rodrigues, Leite	Universidade Federal de Juiz de Fora	
	Lixo eletrônico: Da coleta ao descarte	Rodrigues, Leite	Universidade Federal de Juiz de Fora	
2018	Um modelo fuzzy-qfd para priorização de ações de gestão de Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos	Rodrigues, Junior	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Pesquisa quantitativa descritiva
2022	Comportamento dos consumidores no descarte de aparelhos celulares no Brasil	Zanatta, Berticelli	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Método quantitativo
2019	Proposição de um modelo multicritério para suporte ao gerenciamento de sistemas de coleta de resíduos eletroeletrônicos	Fernandes	Universidade Federal de Pernambuco	Revisão da literatura
2019	Gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) em instituições de ensino superior	Rodrigues	Universidade Federal do Rio Grande do Sul Escola de Engenharia	Exploratório
2018	Um modelo fuzzy-qfd para priorização de ações de gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos	Lima		
2021	Resíduos de painéis fotovoltaicos: um debate sobre as previsões de geração e importância do manejo adequado	Camilo, Nunes	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Ceará	De mapeamento das áreas dos telhados de edificações residenciais
2020	Sustentabilidade, empresas e estado: a atuação das empresas e do estado na preservação de um meio ambiente sadio	Manuella, Bezerra	Centro Universitário Christus, Fortaleza	Descritiva,

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

4 Resultados

A Logística Reversa é uma área que ainda está em desenvolvimento, no qual notou-se nos trabalhos citados (Quadro 2) que a temática é limitada, considerando as palavras-chave

acima descrita, na busca de deixar a pesquisa com maior foco, e aos entraves postos por empresas que ainda acham que investir no recolhimento do seu próprio lixo é um custo desnecessário e que acarreta perda de lucros.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, institui, estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para a destinação correta de produtos eletroeletrônicos no final de sua vida útil. Além disso, a Lei 13.576/2017 regula a logística reversa de produtos eletroeletrônicos, com metas progressivas para coleta e reciclagem. A legislação, a fiscalização e o cumprimento das normas precisam ser mais efetivos para garantir a sustentabilidade ambiental e a preservação dos recursos naturais (Tessari, 2018; Martins, 2021; Ferreira, 2022; Rufino, 2022). A PNRS, a Resolução do CONAMA e a Lei nº 14.040/2020 são ferramentas importantes para assegurar a gestão adequada dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no Brasil, ajudando a proteger o meio ambiente e a fomentar um mercado sustentável e lucrativo (Henrique, 2023; Oliveira, 2023)

Segundo Dos Santos (2018), Franco (2021) e De Jesus Costa (2023) foi considerado que os consumidores e fabricantes são responsáveis pelo descarte adequado de REEE, sendo citado como o caso da Samsung (como a principal fabricante) e a Amazon (como a principal revendedora deles), de falta a busca de informações, sobre o descarte correto e acreditam que fabrica e revenda deveriam ser obrigados por lei a prestar maiores informações sobre seus programas de Logística Reversa, assim como investir mais na divulgação de informações desses programas

Nesse contexto de falta de informação, a cadeia produtiva da gestão de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) no Brasil ainda é incipiente. A falta de implementação de um sistema de Logística Reversa, educação ambiental e inclusão social de catadores são fatores que dificultam a eficácia desse processo. A operacionalização de práticas adequadas para a gestão de REEE é um desafio complexo, que demanda uma integração mais eficaz entre os diversos elos da cadeia e a criação de mecanismos que garantam a responsabilidade dos produtores pelo ciclo de vida de seus produtos (Oliveira, 2023)

Ressalta-se que houve a afirmação, segundo De Jesus Costa (2023), Franco & Moreira (2021) e Dos Santos (2018), para que a Logística Reversa funcione plenamente, é fundamental que haja uma maior atuação do governo, das empresas e da sociedade civil na

busca por soluções sustentáveis e eficientes para a gestão de REEE no país. A conscientização da população sobre a importância da destinação adequada desses resíduos e o estímulo à reciclagem são passos essenciais nesse processo (Ferreira, 2018; Saraiva, 2020; Bezerra, 2020; Franco, 2021; Castro & Melo, 2022; Soares & Mendes, 2023; Henrique & Oliveira, 2023; Costa, 2023)

. Além disso, é necessário promover a colaboração entre os diversos atores envolvidos, a fim de viabilizar a implantação de políticas públicas e práticas inovadoras que incentivem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos eletrônicos, assim torna-se essencial promover a economia circular e reduzir o impacto ambiental causado por esses resíduos (Zucoloto & Batista, 2018; Martins, 2021). E também, a afirmação que o envolvimento e engajamento da sociedade civil, do setor privado e do poder público são fundamentais para garantir o sucesso dessas iniciativas e promover uma mudança de hábitos em prol de um ambiente mais saudável e sustentável.

É fundamental para a implementação eficaz da Logística Reversa de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) em um município, tenha a coleta seletiva adequada e implementada em acordo setorial entre os atores responsáveis (Soares & Mendes, 2023). Nota-se inclusive que em um município, que não possui uma gestão efetiva de REEE devido à falta de estruturação das etapas de gerenciamento para a implantação da logística reversa gera uma lacuna, uma vez que a entrega voluntária de REEE depende do nível de conscientização das pessoas. Assim, é necessário um esforço conjunto dos órgãos responsáveis e da população para garantir o sucesso da coleta e destinação adequada desses resíduos (Ferreira, 2018)

Segundo Soares & Mendes (2023); Krüger & Suewellyn, 2023; Henrique & Oliveira (2003), em relação aos resíduos perigosos, a coleta e a gestão correta devem seguir regulamentações e normas específicas, em que as empresas podem estabelecer parcerias com fornecedores, varejistas e outros *stakeholders* ao longo da cadeia de valor para facilitar a Logística Reversa. Segundo Barbosa (2017), pode incluir acordos de compartilhamento de informações, logística colaborativa e cooperação na gestão dos produtos pós-consumo. Como incentivo das empresas aos consumidores fornecer pontos de coleta e informar sobre a importância da reciclagem adequada para o descarte de seus dispositivos eletrônicos de maneira responsável (Callefi; Barbosa; Ramos, 2018). Assim, num mercado de produtos eletrônicos com crescimento acelerado e o acúmulo dos resíduos devido ao descarte

inadequado, realizados em aterros sanitários, provocam a liberação de substâncias tóxicas, que impactam diretamente no solo e em águas, evidenciando os malefícios de um manuseio e destino inadequado impactando a preservação do meio ambiente e da saúde das pessoas. (Castro Melo, 2023)

Quanto à sustentabilidade ambiental, os autores (Oliveira, Krüger, Suewellyn, 2023; Foletto, 2023; Martins, 2021) destacam a importância da logística reversa na sustentabilidade, permitindo a recuperação e reutilização de materiais em produtos descartados. A PNRS ressalta a necessidade de planos municipais para o tratamento de resíduos eletroeletrônicos e outros. O objetivo não é só criar projetos no papel, mas promover qualidade de vida, limpeza e destino adequado do lixo por meio de parcerias.

Segundo Saraiva (2020) o repensar nos hábitos de consumo e priorizar a sustentabilidade em todas as decisões, para harmonizar o uso de materiais e equipamentos, evitando substituições muitas vezes consideradas desnecessárias e supérfluas. Cada escolha que se faz gera um impacto no meio ambiente e enaltece a responsabilidade de agir de forma consciente.

Quanto à reversão de produtos eletroeletrônicos, esses geram benefícios às empresas tanto em termos de imagem, vantagem competitiva e atração de novos clientes, e principalmente ao meio ambiente (Soares & Mendes, 2023; Rufino, 2022). Nesse sentido destaca-se a importância da gestão flexível, que vê esse processo como uma nova forma de administração social e não como um problema. Como se observa no levantamento, apesar dos altos custos de implementação da cadeia de logística reversa, de um lado as indústrias já enxergam esse sistema como um diferencial ligado a seus produtos a serviços e do outro lado a sociedade também reconhece a importância crescente da adoção de práticas ambientalmente corretas. Vale ressaltar que o trabalho coletivo entre o estado, a indústria e a sociedade com vistas a aumentar o incentivo para a Logística Reversa pode oportunizar negócios para reciclagem e remanufatura gerando benefícios às empresas como ao meio ambiente. Segundo os autores Couto e Lange (2018), a gestão dos produtos pós-consumo, garantem que eles sejam coletados, tratados e reintegrados aos ciclos produtivos de forma ambientalmente adequada (Oliveira, & Silva, 2023 & Krüger, 2023).

Em alguns casos, os produtos podem ser recuperados e reintroduzidos na cadeia de suprimentos. Isso pode envolver a coleta de produtos usados ou danificados, reparo e condicionamento, permitindo sua reutilização ou revenda. Essa prática é comumente

observada em setores como eletrônicos, eletrodomésticos e moda (ASEES; Ali, 2019) segundo Oliveira, Silva & Krüger, Suewellyn (2023).

Em relação aos catadores de materiais recicláveis, os autores (Oliveira & Da Silva, 2023 & Krüger, 2023) salientam a importância de um acordo setorial, citado pela PNRS, na facilitação da adoção do sistema de logística reversa operacionalizado por meio da inserção de organizações de catadores de materiais recicláveis (OCMR). A inclusão de OCMR facilita a implementação de sistemas de logística reversa, mas as várias disfunções presentes nas OCMR acabam prejudicando sua adoção pelas empresas, ressaltando a necessidade de políticas públicas que apoiem as organizações. Se tratados adequadamente, esses resíduos podem gerar renda para diversas pessoas e setores da economia, no entanto, devem ser manipulados com cautela para prevenir a degradação do meio ambiente. E apesar da significativa demanda por oportunidades de negócios a partir da geração de resíduos, os índices de beneficiamento e reintegração dos resíduos de Logística Reversa obrigatórios, em um novo ciclo produtivo, ainda não são satisfatórios.

Outro ponto relevante, refere-se ao reciclar e reutilizar materiais, reduz-se a extração de recursos naturais, garantindo a preservação desses recursos limitados. Em resumo, a logística reversa desempenha um papel crucial na gestão sustentável de produtos e resíduos, promovendo a valorização, a redução de resíduos, a preservação de recursos naturais, a diminuição de impactos ambientais e o cumprimento de normas legais e regulamentares (Oliveira, Da Silva & Krüger, Suewellyn, 2023).

Segundo Oliveira, Silva & Krüger & Suewellyn (2023), com o objetivo de melhorar a eficiência e a adaptação da logística do *downstream* para o *upstream*, no sistema de gestão de produtos eletroeletrônicos pós-consumo, busca-se maximizar a sustentabilidade, substituindo recursos naturais por materiais reutilizados e reciclados. E este sistema de gestão visa contribuir de forma significativa para o desenvolvimento sustentável da sociedade, impactando positivamente o meio ambiente a longo prazo. Nesse contexto, essa busca não é apenas uma responsabilidade, mas também uma necessidade urgente ou uma oportunidade para uma economia circular, promovendo a inovação e a preservação dos recursos naturais, com a colaboração e o comprometimento de todos os agentes da sociedade.

5 Considerações Finais

A falta de informação e conhecimento, bem como a retenção da informação pelos responsáveis dos ecopontos, que são locais de entrega voluntária para coletar itens que não são mais utilizados, dificultaram a identificação dos fluxos de resíduos e impossibilitaram a avaliação do desempenho da coleta. Há necessidade de estabelecer parcerias com fabricantes e empresas de reciclagem para implementar sistemas de logística reversa eficazes, garantindo que os resíduos eletrônicos sejam encaminhados para locais adequados de reciclagem. Em relação aos consumidores, devem conhecer e implementar práticas que levem ao consumo consciente, também é necessário e urgente que adquiram e ponham em prática ações/hábitos que conduzam ao consumo consciente.

Os artigos apresentaram como solução, que a responsabilidade pela estruturação e operacionalização da cadeia reversa deve ser do fabricante/importador, com a cobrança antecipada de uma taxa de reciclagem, a ser paga pelos consumidores no momento da compra. Esse modelo segue práticas internacionais e aguarda definição clara na PNRS, dependendo de acordos setoriais. A assinatura desses acordos é crucial para a implantação da coleta de REEE na cidade, pois definirá responsabilidades, padrões operacionais e requisitos para a gestão de REEE.

Compreende-se que juntos, podemos criar um mundo mais equilibrado e preservar os recursos naturais para as futuras gerações. Diante disso, a mudança no comportamento de consumo pela sociedade deve estar vinculada a medidas socioambientais tanto do governo quanto dos fabricantes e também dos consumidores, por meio da responsabilidade visando a devolução dos produtos considerados inservíveis de volta à cadeia produtiva por meio da logística reversa.

Esse estudo apresentou pontos importantes de estudos realizados sobre logística reversa de resíduos sólidos e legislações que tratam do assunto. Sabe-se que ainda há muito o que se desenvolver nesse tema, a intenção é salientar problemas e soluções propostas e incentivar a educação ambiental para conhecimento e conscientização de todos na responsabilidade por um futuro saudável e possível a todos.

Referências Bibliográficas

GAGLIARDI, S., FERREIRA, J., SOLON, A., & FRASCATI, G. **Uma análise dos indicadores de sustentabilidade das organizações de recicladores**. MG: Uberlândia 2023, V.13. Disponível em <<https://revistas.uepg.br/index.php/admpg/article/view/21164>>. Acesso em: 19 de set. 2023.

ZUCOLOTO, S., BATISTA, B., OLIVEIRA, L., MOREIRA, I., & SIMAN, R. **Implementação do sistema de logística reversa e a inserção das organizações de catadores de materiais recicláveis no contexto nacional**. ABES 2018. Disponível em <<https://lagesa.ufes.br/sites/lagesa.ufes.br/files/field/anexo/III-085.pdf>> Acesso em: 27 de maio de 2024.

DE JESUS COSTA, Y.V. **A logística reversa de eletroeletrônicos com baterias no Brasil: um levantamento com consumidores brasileiros**. Brasília, 2023. Disponível em <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/35746/1/2023_YanVieiraDeJesusCosta_tcc.pdf> Acesso em: 29 de maio de 2024.

BRAUNGART, M., MULHALL, D., GEJER, L., & TENNENBAUM, C. (2016). **Do berço ao berço**. Disponível em < <https://www.ecycle.com.br/cradle-to-cradle/>>. Acesso em: 29 de maio de 2024

CASTRO, A., & Melo, S. **Resíduos sólidos pós-consumo e a responsabilidade preventiva à luz do consumo e a responsabilidade preventiva à luz da Política nacional de resíduos sólidos**. Disponível em <:<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/50787/38158>>. Curitiba, v.8, n., nº.8, p, 2022. Acesso em: 27 de maio de 2024.

TESSARI, G., PAGNONCELLI, R., & PERINI, R. **Logística reversa: descarte de celulares pelos acadêmicos da fsg**. V.7, n.1, 2018. Disponível em <<https://ojs.fsg.edu.br/index.php/globalacademica/article/view/3320/2688>>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

ALAGO, Iride. **O que é lixo eletrônico**. 2021. Disponível em <<https://www.chemicalrisk.com.br/o-que-e-lixo-eletronico/>>. Acesso em: 18 nov. 2023.

FRANCO A., MOREIRA, C., NASCIMENTO, V., MIRANDA, P., & CABRAL, A. **Danos causados à saúde humana pelos metais tóxicos presentes no lixo eletrônico**. V. 6, n. 2, 2021. Disponível em: https://diversitas.emnuvens.com.br/diversitas_journal/article/view/1626. Acesso em: 29 de maio de 2024.

AZEVEDO, Julia. **Lixo eletrônico: o que é e como descartar**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/lixoeletronico/#Qual%20%C3%89%20O%20Problema%20Do%20Lixo%20eletr%C3%B4nico> . Acesso em: 18 nov. 2023.

NETO M., SILVA, A., DA CUNHA, F., & DA SILVA, E. **3r's (reduzir, reutilizar, reciclar) resíduos eletrônicos.** V. 3, N. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/578>. Acesso em: 18 nov. 2023.

ELETRONJUN. **Lixo eletrônico.** Disponível em: <https://eletronjun.com.br/2023/05/11/lixo-eletronico/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

DOMINGUES, F., & FERRAREZI, J. **Logística reversa e suas implicações na gestão de custos organizacionais.** Disponível em: http://engemausp.submissao.com.br/23/anais/download.php?cod_trabalho=117. Acesso em: 19 de set.

GALVÃO, M., & RICARTE, I. **Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação.** Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 15 out. 2023.

INFORCHANNEL. **Brasil com pouca preocupação para o descarte responsável.** Disponível em: <https://inforchannel.com.br/2023/10/14/lixo-eletronico-brasil-com-pouca-preocupacao-para-o-descarte-responsavel/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

PAIXÃO, C., & OLIVEIRA, A. **Processamento de resíduos elétricos no brasil.** V. 20 n. 1 2022. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1593/918>. Acesso em: 18 nov. 2023.

PAASCH, Leandro. **Logística reversa e educação ambiental.** Itajaí-SC, 2019. Instrumentos da Sustentabilidade. Disponível em: versão biblioteca.pdf (univali.br). Acesso em: 19 de set. 2023.

NAGATA, V., TEIXEIRA, V., DA SILVA, I., MELO, A., MARTINS, V., NUNES, D., DE LIMA, R., & BRAGA JR, A. **Vista das responsabilidades compartilhadas dos multistakeholders para proposição de modelo de canal reverso de resíduos sólidos urbanos.** Vol. 5, Nº 20, 202 2023. Disponível em: <http://peerw.org/index.php/journals/article/view/1053/658/>. Acesso em: 19 de set.

SOUZA, Flavia Rufino de. **Logística reversa: Um estudo acerca de uma nova visão de gestão de resíduos eletrônicos de informática e de telefonia.** Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2262>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

BERTICELLI, Henrique Z. **Comportamento dos consumidores no descarte de aparelhos celulares no Brasil.** Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/256062/001160391.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 de junho de 2024.

RODRIGUES, Eveline A. **Gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) em instituições de ensino superior (IESs)**. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/201563>. Acesso em: 10 de junho de 2024.

FERNANDES, Ciro Henrique de Araújo. **Proposição de um modelo multicritério para suporte ao gerenciamento de sistemas de coleta de resíduos eletroeletrônicos**. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38503>. Acesso em: 10 de junho de 2024.

SOLDERA, Mariana Oliveira. **Estratégias para o gerenciamento sustentável de resíduos eletrônicos (2023)**. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3461>. Acesso em: 19 de set. 2023.

LOPES, Thais Damas. **Logística Reversa Resíduo Eletrônico**. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/14253>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

SOARES, Camila Welch Costa. **Aspectos da logística reversa de produtos eletrônicos em Jundiá-sp**. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/15603>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

SANTOS, Débora Ferreira dos. **Análise da coleta de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos nos “ecopontos” de Belo Horizonte, MG**. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/RAOA-BBJQFT>. Acesso em: 05 de junho de 2024.

SANTOS, A., TITO, G., VASCONCELOS, L., SANTOS, M., & JESUS, Y. **Logística reversa: relacionada ao descarte dos equipamentos eletroeletrônicos (EEE)**. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/12089>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

RODRIGUES, Jéssica de Sousa. **Tratamento de resíduo eletroeletrônico: a implementação de projeto piloto no município de São Paulo**. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/3250>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

LEITE, V., & RODRIGUES, C. **Lixo eletrônico: da coleta ao descarte**. Disponível em: <http://www.repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/15273/2/valquiriadutraleite-produtoeducacional.pdf>. Acesso em: 05 de junho de 2024.

SANTOS, Michele de Matos dos. **Proposta de ação para o descarte de resíduos eletroeletrônicos: um estudo na Universidade Federal de Sergipe**. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/10516>. Acesso em: 05 de junho de 2024.

MENESES, Jorge Michael Burgos. **Logística reversa de pneus inservíveis: modelo de otimização para decisões estratégicas e táticas**. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9826>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

FOLETTTO, Agueda Elisabete Recke. **Logística reversa: um estudo de caso de resíduos eletroeletrônicos em São João do Polêsine**. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/30320/DIS_PPGGOP_2023_FOLETTO_AGU_EDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 27 de maio de 2024.

BEZERRA, Carla Manuella Aragão. **Sustentabilidade, empresas e estado: a atuação das empresas e do estado na preservação de um meio ambiente sadio**. Disponível em: <https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/handle/123456789/1001>. Acesso em: 10 de junho de 2024.

CARLA, Piffer, & NETO, Wilson Paulo Mendonça. **O tráfico internacional de resíduos como delito transnacional**. V. 12 n. 1 (2023). Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/juridico/article/view/3153>. Acesso em: 19 de set. 2023.

OLIVEIRA, E., & KRÜGER, Suewellyn. **A influência da logística reversa para a gestão na sustentabilidade**. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1532>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

PAULUS, Aline, & LUZ, Vanessa Lopes da. **A geração massiva de lixo eletrônico e a efetividade da política de logística reversa no Brasil**. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeusmo/article/view/26828/15950>. Acesso em: 18 nov. 2023.

ESTEVES, R., MOORI R., & MADEIRA, A. **Logística reversa como mediadora entre competição e desempenho operacional ambiental**. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rca/article/view/10581/6961>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

CONCEIÇÃO, C., NETO, P., JÚNIOR, J., SOUZA G., & ARAÚJO, D. **Conscientização Ambiental sobre o lixo Eletrônico no Campus Cametá: relato de experiência de um projeto na Universidade Federal do Pará**. Ed. 11/12/2021. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4073>. Acesso em setembro de 2023.

MANDARINO, M., & SINAY, M. **Os impactos e desafios no gerenciamento do resíduo eletroeletrônico**. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/residuo_de_equipamento_eletroeletronico_rev1.pdf. Acesso em: 05 de junho de 2024.

SARAIVA, Piedley Macedo. **Análise da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na cidade de Juazeiro do Norte – ce**. Disponível em: <http://sites.ufca.edu.br/proder/wp-content/uploads/sites/19/2021/04/Dissertacao-Piedley-Macedo-2021-v11.pdf>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

PLATIAU, Ana Flávia Barros., & SCHLEICHER, Rafael Tavares. **Saúde planetária: os nexos entre saúde, clima e segurança**. Diálogos V.2 N° 3. 2023. Disponível em: https://soberaniaclima.org.br/wp-content/uploads/2023/03/Dialogos-Soberania-e-Clima-No_3_2023.pdf. Acesso em: 19 de set. 2023.

SOLER, F (Org). **Direito dos Resíduos: Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral.** São Paulo, SP: Instituto PNRS, 2023. Disponível em: <https://fabriciosoler.com.br/publicacoes-fabricio-soler/> Acesso em: 29 de maio de 2024.