

**Análise do tratamento jurídico da logística reversa de resíduos
eletroeletrônicos no Brasil em comparação aos sistemas adotados por
Portugal e Espanha**

Ana Beatriz do Amaral Souza

Mestra em Ciências Ambientais, UEMG, Brasil

anabasouza@yahoo.com.br

ORCID iD 0000-0002-4269-6056

André Serotini

Professor Doutor, UEMG, Brasil

andre.serotini@uemg.br

ORCID iD 0000-0003-4100-6882

Análise do tratamento jurídico da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no Brasil em comparação aos sistemas adotados por Portugal e Espanha

RESUMO

Objetivo: Analisar criticamente o tratamento jurídico da logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) no Brasil, comparando-o com os modelos regulatórios implementados em Portugal e na Espanha. Busca-se identificar lacunas na legislação brasileira e propor melhorias a partir da experiência europeia, contribuindo para o aprimoramento da gestão desses resíduos no país.

Metodologia: A metodologia baseia-se em uma abordagem qualitativa, com revisão bibliográfica e análise documental das normativas nacionais e internacionais sobre logística reversa. A pesquisa comparativa permite examinar os distintos modelos regulatórios, verificando sua aplicabilidade no contexto brasileiro e suas potencialidades para fortalecer a economia circular.

Originalidade: A originalidade do estudo reside na necessidade de aprofundar a compreensão da efetividade da PNRS no Brasil e na identificação de práticas bem-sucedidas no exterior que possam ser adaptadas ao cenário nacional. O estudo preenche uma lacuna teórica ao avaliar comparativamente a responsabilidade alargada do produtor e os mecanismos de fiscalização e incentivo, aspectos pouco explorados na literatura nacional.

Resultados: Os principais resultados indicam que, apesar dos avanços normativos, a implementação da logística reversa de REEEs no Brasil ainda enfrenta desafios estruturais e operacionais. Em contraste, Portugal e Espanha apresentam sistemas mais consolidados, com mecanismos eficazes de fiscalização e incentivo econômico, favorecendo uma maior adesão do setor produtivo e da sociedade civil.

Contribuições teóricas/metodológicas: As contribuições teóricas e metodológicas incluem uma análise aprofundada da legislação ambiental comparada, fornecendo subsídios para futuras pesquisas sobre o aprimoramento da logística reversa no Brasil. Além disso, a pesquisa sugere diretrizes metodológicas para avaliação da efetividade de políticas públicas ambientais, contribuindo para estudos empíricos sobre a governança dos resíduos eletrônicos.

Contribuições sociais e ambientais: As contribuições sociais e ambientais da pesquisa são expressivas, uma vez que a correta gestão dos REEEs reduz impactos ambientais negativos, como a contaminação do solo e da água por metais pesados. Além disso, o fortalecimento da economia circular e da inclusão de catadores no sistema de logística reversa pode gerar benefícios sociais e econômicos, promovendo o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Logística reversa; Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos; Economia circular; Direito ambiental; Políticas públicas.

Analysis of the Legal Treatment of Reverse Logistics for Waste Electrical and Electronic Equipment in Brazil in Comparison to the Systems Adopted by Portugal and Spain

ABSTRACT

Objective: This study critically analyzes the legal treatment of reverse logistics for waste electrical and electronic equipment (WEEE) in Brazil, comparing it to the regulatory models implemented in Portugal and Spain. It aims to identify gaps in Brazilian legislation and propose improvements based on European experiences, contributing to the enhancement of waste management in the country.

Methodology: The methodology is based on a qualitative approach, including a bibliographic review and documentary analysis of national and international regulations on reverse logistics. The comparative research allows for an examination of different regulatory models, assessing their applicability in the Brazilian context and their potential to strengthen the circular economy.

Originality: The originality of the study lies in the need to deepen the understanding of the effectiveness of the Brazilian National Solid Waste Policy (PNRS) and to identify successful foreign practices that could be adapted to the national scenario. The research fills a theoretical gap by comparatively evaluating extended producer responsibility and mechanisms of oversight and incentives, aspects that have been little explored in Brazilian literature.

Results: The main findings indicate that, despite regulatory advancements, the implementation of WEEE reverse logistics in Brazil still faces structural and operational challenges. In contrast, Portugal and Spain have more consolidated systems, with effective oversight mechanisms and economic incentives that encourage greater participation from the productive sector and civil society.

Theoretical/Methodological Contributions: Theoretical and methodological contributions include an in-depth analysis of comparative environmental legislation, providing a foundation for future research on improving reverse logistics in Brazil. Additionally, the study suggests methodological guidelines for assessing the effectiveness of environmental public policies, contributing to empirical studies on electronic waste governance.

Social and Environmental Contributions: The study's social and environmental contributions are significant, as proper WEEE management reduces negative environmental impacts such as soil and water contamination by heavy metals. Furthermore, strengthening the circular economy and integrating waste pickers into the reverse logistics system can generate social and economic benefits, promoting sustainable development.

Keywords: Reverse logistics; Waste electrical and electronic equipment; Circular economy; Environmental law; Public policies.

Análisis del Tratamiento Jurídico de la Logística Inversa de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos en Brasil en Comparación con los Sistemas Adoptados por Portugal y España

RESUMEN

Objetivo: Este estudio analiza críticamente el tratamiento jurídico de la logística inversa de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (REEE) en Brasil, comparándolo con los modelos regulatorios implementados en Portugal y España. Se busca identificar lagunas en la legislación brasileña y proponer mejoras a partir de la experiencia europea, contribuyendo al perfeccionamiento de la gestión de estos residuos en el país.

Metodología: La metodología se basa en un enfoque cualitativo, con revisión bibliográfica y análisis documental de normativas nacionales e internacionales sobre logística inversa. La investigación comparativa permite examinar los distintos modelos regulatorios, evaluando su aplicabilidad en el contexto brasileño y su potencial para fortalecer la economía circular.

Originalidad: La originalidad del estudio radica en la necesidad de profundizar en la comprensión de la efectividad de la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS) en Brasil y en la identificación de prácticas exitosas en el exterior que puedan adaptarse al contexto nacional. La investigación llena un vacío teórico al evaluar comparativamente la responsabilidad extendida del productor y los mecanismos de fiscalización e incentivos, aspectos poco explorados en la literatura nacional.










Resultados: Los principales hallazgos indican que, a pesar de los avances normativos, la implementación de la logística inversa de REEE en Brasil aún enfrenta desafíos estructurales y operacionales. En contraste, Portugal y España presentan sistemas más consolidados, con mecanismos eficaces de fiscalización e incentivos económicos que favorecen una mayor adhesión del sector productivo y de la sociedad civil.

Contribuciones teóricas/metodológicas: Las contribuciones teóricas y metodológicas incluyen un análisis detallado de la legislación ambiental comparada, proporcionando insumos para futuras investigaciones sobre la mejora de la logística inversa en Brasil. Además, la investigación sugiere directrices metodológicas para evaluar la efectividad de las políticas públicas ambientales, contribuyendo a estudios empíricos sobre la gobernanza de los residuos electrónicos.

Contribuciones sociales y ambientales: Las contribuciones sociales y ambientales del estudio son significativas, ya que una gestión adecuada de los REEE reduce los impactos ambientales negativos, como la contaminación del suelo y del agua por metales pesados. Además, el fortalecimiento de la economía circular y la inclusión de los recicladores en el sistema de logística inversa pueden generar beneficios sociales y económicos, promoviendo el desarrollo sostenible.

Palabras clave: Logística inversa; Resíduos de equipos eléctricos y electrónicos; Economía circular; Derecho ambiental; Políticas públicas.

RESUMO GRÁFICO

 Tópico	 Informação
 Título	Logística Reversa de Resíduos Eletrônicos: Brasil vs. Portugal e Espanha
 Problema	<ul style="list-style-type: none">▲ O descarte inadequado de REEEs causa impactos ambientais e sanitários.▲ O Brasil enfrenta desafios na implementação da logística reversa, apesar do marco legal.
 Metodologia	 Revisão bibliográfica + Análise comparativa das legislações do Brasil, Portugal e Espanha.
 Principais Achados	<ul style="list-style-type: none">✓ Brasil: Avanços normativos, mas dificuldades operacionais (falta de infraestrutura, baixa adesão do setor produtivo e consumidores).✓ Portugal & Espanha: Modelos consolidados com fiscalização eficiente e incentivos econômicos para empresas.✓ Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP): Essencial na Europa para garantir que fabricantes financiem a destinação correta dos REEEs.
 Sugestões de Melhoria para o Brasil	<ul style="list-style-type: none">◆ Criar incentivos fiscais para empresas que adotem logística reversa.◆ Ampliar a infraestrutura de coleta e reciclagem.◆ Fortalecer a fiscalização e monitoramento do destino dos resíduos.◆ Incluir e formalizar catadores no sistema de reciclagem.◆ Conscientizar a população sobre descarte responsável.
 Conclusão	<ul style="list-style-type: none">◆ O Brasil precisa aprimorar a logística reversa para alcançar o nível de Portugal e Espanha.◆ A efetividade depende da regulamentação, fiscalização e participação ativa da sociedade.◆ Implementar boas práticas internacionais pode fortalecer a economia circular e reduzir impactos ambientais.

INTRODUÇÃO

A globalização, acompanhada pelo aumento populacional e pelas crises financeiras que afetaram o mercado internacional no século XX, levou ao desenvolvimento de novas estratégias para impulsionar a economia. Essas práticas, atreladas ao aumento do consumo deram origem ao fenômeno conhecido como obsolescência programada, ou de qualidade, que envolve a redução deliberada da vida útil de dispositivos eletrônicos. Associado a isso está o conceito de obsolescência de percepção, que se refere às táticas de marketing para tornar produtos antigos menos atraentes, incentivando os consumidores a adquirirem novos itens, estimulando, assim, a economia. No entanto, essa situação transformou a vida cotidiana por meio da tecnologia, resultando em um consumo desenfreado (Rossini; Napolini, 2017).

No Brasil, é comum observar o descarte inadequado de resíduos eletrônicos (REEEs) após a substituição de dispositivos. Anualmente, grandes quantidades de plástico, vidro, metal e outros elementos tóxicos presentes nesses aparelhos são despejados no meio ambiente.

Segundo o relatório "Gestão Sustentável de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos na América Latina" divulgado pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil produziu 1,4 milhão de toneladas de REEEs em 2014 (ONU Brasil, 2015). Além disso, um estudo realizado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) entre 2010 e 2019 demonstrou que apenas 3% dos REEEs na América Latina são descartados de forma adequada e sustentável (ONU News, 2022).

Nesse contexto, alguns dos princípios fundamentais do Direito Ambiental são o desenvolvimento sustentável e a equidade intergeracional. Esses princípios reconhecem a necessidade de desenvolvimento econômico, especialmente em uma sociedade capitalista, mas ressaltam que esse desenvolvimento deve considerar questões sociais e ambientais, utilizando os recursos de forma moderada e garantindo qualidade de vida e preservação ambiental às presentes e futuras gerações (Machado, 2018).

Devido aos danos causados ao ecossistema ao longo das décadas, tornou-se crucial a criação de legislação que aborde o descarte de resíduos, garantindo proteção ambiental conforme a constituição. Após anos de debates, surgiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/2010).

A promulgação da PNRS fortaleceu a ideia de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e pela logística reversa, uma vez que os resíduos eletrônicos não devem ser descartados como lixo comum, mas devolvidos às empresas para tratamento adequado. No entanto, o sistema de logística reversa ainda está em fase de implementação, e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos eletrônicos é limitada (Rossini; Napolini, 2017).

Apesar de uma mudança na PNRS no primeiro semestre de 2022, regulamentando a logística reversa pós-consumo por meio do Decreto nº 10.936, há muito a ser feito para promover a proteção ambiental, já que os principais marcos legais nesta área apresentam tantas lacunas.

Ante ao exposto, esse estudo tem como objetivo compreender a questão da geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos frente ao Direito Brasileiro, de forma a

contrapor o tratamento jurídico da logística reversa no Brasil com a abordagem portuguesa e espanhola.

OBJETIVOS DA PESQUISA

O presente estudo tem como objetivo central analisar o tratamento jurídico da logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no Brasil, contrastando-o com os modelos adotados por Portugal e Espanha. Busca-se compreender as lacunas normativas e operacionais no sistema brasileiro, bem como identificar boas práticas implementadas nos países europeus que possam servir de referência para aprimoramento da legislação e da gestão de resíduos no Brasil (Rossini; Napolini, 2017).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar tais objetivos, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa, fundamentada na análise legislativa e comparada. O estudo se apoia em fontes primárias e secundárias, incluindo a legislação vigente, decretos, normas regulatórias, jurisprudência e literatura acadêmica pertinente. Além disso, são examinados dados estatísticos sobre a geração e destinação de resíduos eletroeletrônicos, fornecidos por órgãos ambientais e institutos de pesquisa especializados (Silva; Mattos, 2019).

O método comparativo desempenha papel central na investigação, permitindo a identificação de convergências e divergências entre os sistemas jurídicos analisados. A pesquisa se desenvolve em três eixos: (i) o exame da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seus instrumentos regulatórios; (ii) a análise da legislação europeia, com destaque para as diretrizes comunitárias e sua transposição para os ordenamentos jurídicos de Portugal e Espanha; e (iii) a avaliação das práticas de logística reversa nesses países, destacando fatores que contribuem para a efetividade dos sistemas implantados (Demajorovic; Migliano, 2013).

Dessa forma, o estudo se insere no campo do direito ambiental e da sustentabilidade, utilizando o referencial teórico da economia circular e da responsabilidade compartilhada para interpretar os desafios e oportunidades da logística reversa no Brasil. A metodologia adotada permite não apenas um diagnóstico do atual cenário brasileiro, mas também a proposição de alternativas viáveis para aprimorar a regulamentação e operacionalização da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos.

DISCUSSÃO E RESULTADOS ALCANÇADOS

1. Problemática da Geração de REEEs

A crescente produção de resíduos eletroeletrônicos (REEEs) resulta do avanço tecnológico e da rápida obsolescência dos produtos. O descarte inadequado compromete o meio ambiente e a saúde pública devido à presença de metais pesados e substâncias tóxicas (Oliveira; Selva; Pimentel; Santos, 2017). Em 2019, o Brasil gerou 2.143 kt de REEEs, mas a reciclagem ainda é limitada (E-Waste, 2023). A gestão eficaz desses resíduos exige regulamentação clara e infraestrutura adequada para evitar impactos ambientais severos (Hoornweg; Bhada-Tata, 2012).

2. Globalização e Sociedade de Consumo

A globalização intensificou a produção e o consumo, promovendo a obsolescência programada e a cultura do descarte (Rossini; Napolini, 2017). O mercado estimula o consumo contínuo, criando um ciclo de substituição acelerado de bens eletroeletrônicos. Como resultado, os resíduos aumentam, demandando políticas públicas eficazes para mitigação dos impactos ambientais. A modernidade trouxe mudanças sociais e econômicas, promovendo um modelo de consumo desenfreado, no qual mercadorias passaram a representar identidade e status (Baudrillard, 1995). A conscientização dos consumidores e incentivos à economia circular são fundamentais para reverter esse quadro (Peres; Silva; Silveira, 2019).

3. Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos representam desafios econômicos, sociais e ambientais. A gestão inadequada impõe custos elevados aos governos e impacta comunidades vulneráveis, especialmente catadores de materiais recicláveis, que enfrentam condições precárias de trabalho (Medina, 2010). O descarte irregular contamina solos e fontes hídricas, contribuindo para a poluição e doenças (Alam; Ahmade, 2013). Além disso, a decomposição de resíduos em aterros gera emissões de gases de efeito estufa, intensificando as mudanças climáticas (Hoornweg; Bhada-Tata, 2012). A implementação de modelos sustentáveis pode reduzir tais impactos e otimizar a gestão de recursos (Cinquetti, 2004).

4. Responsabilização pela Geração, Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos no Brasil

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores e poder público (Brasil, 2010). A legislação brasileira impõe que os municípios organizem a coleta e destinação final dos resíduos, mas enfrenta desafios na implementação (Garcia et al., 2015). A falta de infraestrutura e fiscalização prejudica a eficácia da logística reversa. O fortalecimento das normativas e o engajamento de todos os agentes são necessários para aprimorar o sistema (Garcia; Benedet, 2020).

5. Logística Reversa e Sustentabilidade: Aspectos Jurídicos e Comparativos

A logística reversa é um mecanismo essencial para a economia circular e a sustentabilidade, permitindo a reintegração de resíduos eletroeletrônicos ao ciclo produtivo. A seguir, apresentam-se os principais aspectos jurídicos e comparativos sobre sua implementação no Brasil, Portugal e Espanha.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, regulamenta a logística reversa, definindo-a como um conjunto de ações destinadas à coleta e destinação ambientalmente adequada de resíduos eletroeletrônicos (Brasil, 2010). O Decreto nº 11.413/2023 introduziu certificados de reciclagem para incentivar a responsabilidade ambiental dos agentes econômicos. A legislação exige que fabricantes, importadores e distribuidores implementem sistemas de logística reversa, conforme previsto no art. 33 da PNRS. Entretanto, desafios como a falta de fiscalização e incentivos econômicos ainda limitam a efetividade da norma (Demajorovic; Migliano, 2013).

Os modelos de logística reversa na União Europeia diferem do brasileiro, sobretudo pela responsabilidade ampliada do produtor e pela estrutura consolidada de incentivos. A

Diretiva Europeia 2012/19/UE estabelece normas rigorosas para a gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE), impondo metas claras para reciclagem e reutilização (Varadinov; Dias; Vaz, 2021). No Brasil, apesar da existência da PNRS, a implementação prática ainda encontra dificuldades, principalmente pela fragmentação da estrutura de coleta e pela ausência de incentivos fiscais robustos (Silva; Mattos, 2019).

Portugal adota o princípio da responsabilidade alargada do produtor desde 1997, obrigando fabricantes a gerir os resíduos de seus produtos. O Decreto-Lei nº 67/2014 estabelece um regime jurídico específico para a gestão de REEEs, promovendo medidas de prevenção e reciclagem para minimizar impactos ambientais (Silva; Mattos, 2019). O país investiu na criação de entidades gestoras, que otimizam a operacionalização dos sistemas de logística reversa, garantindo maior eficiência na destinação correta dos resíduos (Guerreiro, 2012).

Na Espanha, o modelo de gestão de resíduos também se baseia na responsabilidade alargada do produtor, regulamentada pela Diretiva 2012/19/UE e transposta pelo Decreto Real 208/2005. O país conta com Sistemas Integrados de Gestão (SIGs), como Ecopilas e ECOLEC, que promovem a logística reversa por meio de parcerias público-privadas (Ponce-Cueto; Manteca; Carrasco-Gallego, 2011). Além disso, a gestão de resíduos é descentralizada, cabendo às comunidades autônomas supervisionar e regulamentar a coleta e reciclagem, o que possibilita maior eficiência no processo (Xavier; Carbajosa; Guarnieri; Duarte, 2013).

Comparando os modelos, verifica-se que Portugal e Espanha possuem regulamentações mais estruturadas e eficazes. Enquanto a União Europeia impõe metas claras de reciclagem e incentivos para a destinação correta dos REEEs, o Brasil ainda carece de mecanismos eficientes de fiscalização e incentivos econômicos para ampliar a adesão das empresas (Silva; Mattos, 2019). Além disso, a predominância de um mercado informal de reciclagem no Brasil dificulta a implementação efetiva dos sistemas de logística reversa, diferentemente dos países europeus, onde a gestão é institucionalizada e centralizada em entidades reguladoras (Xavier; Carbajosa; Guarnieri; Duarte, 2013).

6. Principais Resultados do Estudo

O estudo revela que a logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no Brasil ainda enfrenta desafios estruturais e normativos significativos, dificultando sua implementação efetiva. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), embora represente um avanço legislativo, não tem sido plenamente aplicada devido à ausência de incentivos econômicos robustos e à falta de fiscalização adequada (Demajorovic; Migliano, 2013). Além disso, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, prevista na legislação brasileira, tem encontrado barreiras práticas, especialmente em razão da baixa adesão do setor empresarial e da falta de conscientização dos consumidores (Silva; Mattos, 2019).

A comparação com os modelos europeus evidenciou que Portugal e Espanha possuem sistemas mais estruturados e eficazes, baseados na responsabilidade ampliada do produtor e na existência de Sistemas Integrados de Gestão (SIGs), que garantem maior

eficiência na destinação dos resíduos. Em Portugal, a legislação exige que os fabricantes financiem integralmente a gestão de resíduos, enquanto na Espanha, a descentralização do processo permite uma fiscalização mais eficiente e incentiva o cumprimento das metas de reciclagem estabelecidas pela Diretiva Europeia 2012/19/UE (Varadinov; Dias; Vaz, 2021).

Outro resultado relevante é a necessidade de investimentos em infraestrutura e políticas públicas para fortalecer a logística reversa no Brasil. A pesquisa aponta que a criação de incentivos fiscais, a ampliação da rede de pontos de coleta e a implementação de campanhas de conscientização são medidas fundamentais para a melhoria do sistema brasileiro. Além disso, o estudo sugere a adaptação de estratégias bem-sucedidas observadas em Portugal e Espanha, incluindo a centralização da gestão em entidades reguladoras e o estabelecimento de metas quantitativas para a reciclagem e reintrodução de materiais no ciclo produtivo (Silva; Mattos, 2019).

Por fim, destaca-se que a economia circular e a sustentabilidade dependem de um alinhamento entre o setor público e privado, além do engajamento da sociedade civil. A experiência europeia demonstra que políticas bem estruturadas, aliadas a incentivos econômicos e fiscais, podem transformar a gestão de resíduos eletroeletrônicos em um modelo eficiente e ambientalmente responsável. No contexto brasileiro, a implementação de medidas semelhantes pode contribuir significativamente para a redução dos impactos ambientais e para o desenvolvimento de um sistema de logística reversa mais eficaz e sustentável.

CONCLUSÃO

A análise do tratamento jurídico da logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no Brasil, em comparação com Portugal e Espanha, demonstra que, apesar dos avanços normativos, a implementação efetiva da PNRS ainda é limitada por barreiras estruturais, operacionais e econômicas. A ausência de mecanismos robustos de fiscalização, incentivos financeiros e engajamento do setor produtivo compromete a eficácia da legislação brasileira, resultando em baixos índices de reaproveitamento e destinação adequada desses resíduos.

O estudo evidencia que os modelos europeu e, em especial, os de Portugal e Espanha, oferecem exemplos de boas práticas que poderiam ser adaptadas ao contexto brasileiro. A adoção da responsabilidade ampliada do produtor e a gestão centralizada por entidades reguladoras, como ocorre nesses países, demonstram maior eficiência na destinação de resíduos eletroeletrônicos. A existência de metas de reciclagem claramente definidas e a imposição de sanções pelo não cumprimento das normativas são fatores essenciais para o sucesso desses sistemas.

No Brasil, a necessidade de fortalecer a infraestrutura e conscientizar a sociedade sobre a importância da logística reversa é um dos principais desafios para que a legislação vigente alcance seus objetivos. A ampliação da rede de pontos de coleta, a capacitação de agentes públicos e privados e a implementação de incentivos fiscais para empresas comprometidas com a economia circular são medidas fundamentais para aprimorar o modelo nacional. Além disso, é imprescindível uma maior articulação entre o setor público e o privado para garantir a sustentabilidade do sistema.

Diante desse panorama, conclui-se que a logística reversa no Brasil necessita de uma reformulação estratégica, baseada em modelos internacionais bem-sucedidos, visando a superação das fragilidades atuais. Sem uma abordagem mais eficiente e integrada, a gestão de resíduos eletroeletrônicos continuará a ser um desafio para o desenvolvimento sustentável do país, comprometendo a preservação ambiental e a qualidade de vida das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

Alam, Pervez; Ahmade, Kafeel. Impact of Solid Waste on Health and The Environment. **International Journal of Sustainable Development and Green Economics (IJSDEG)**, v. 2, l. 1, 2013, p. 165-168. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306150450_Impact_of_Solid_Waste_on_Health_and_The_Environment. Acesso em: 25 ago. 2023.

Baudrillard, Jean. A sociedade de consumo Rio de Janeiro: Elfos Ed.; Lisboa: Edições 70, 1995.

Brasil. **Decreto nº 11.300**, de 21/12/2022. Regulamenta o § 2º do art. 32 e o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

Brasil. **Decreto nº 11.413**, de 13/02/2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

Brasil. **Lei nº 12.305**, de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

Cinquetti, Heloisa Sisle. Lixo, resíduos sólidos e reciclagem: uma análise comparativa de recursos didáticos. **Educar em Revista**, n. 23, 2004, p. 307-333. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602004000100017&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25 ago. 2023.

Demajorovic, Jacques; Migliano, João Ernesto Brasil. Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. **Gestão e Regionalidade**, v. 29, n. 87, 2013, p. 64-80. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133429359006>. Acesso em: 25 ago. 2023.

E-WASTE. **The Global E-Waste Monitor (Country sheets)**. Disponível em: <https://globalewaste.org/country-sheets/>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Garcia, Denise Schmitt Siqueira; Benedet, Giovana. O ciclo dos resíduos eletroeletrônicos sob o viés da economia circular e da PNRS - Lei 12305/2010. **Revista Saberes da Amazônia**, v. 5, n. 10, 2020, p. 172-190. Disponível em: https://www.academia.edu/90544166/O_Ciclo_Dos_Res%C3%ADduos_Eletroeletr%C3%B4nicos_Sob_O_Vi%C3%A9s_Da_Economia_Circular_e_Da_PNRS_Lei_12305_2010?uc-sb-sw=1137836. Acesso em: 25 ago. 2023.

Garcia, Marcio Barreto dos Santos *et al.* Resíduos sólidos: responsabilidade compartilhada. **Semioses**, v. 9, n. 2, 2016, p. 77-91. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Responsabilidade-Compartilhada.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Guerreiro, Nuno Tiago Guerreiro de. **Parcerias público-privadas no setor dos resíduos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Empresariais). Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, p. 59, 2012. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/10419/1/DM-NTGG-2012.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

Hoornweg, Daniel; Bhada-Tata, Perinaz. **What a waste: a global review of solid waste management**. Washington, DC: Urban Development Series Knowledge Papers, n. 15, 2012. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/1a464650-9d7a-58bb-b0ea-33ac4cd1f73c>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Machado, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 26. ed. São Paulo: Malheiros, 2018.

Medina, Martin. **The World's Scavengers: Salvaging for Sustainable Consumption and Production**. Plymouth: Rowman Altamira, 2007. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=qRJtAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Medina,+M.+\(2010\).+The+world%27s+scavengers:+Salvaging+for+sustainable+consumption+and+production.+Lanham,+MD:+AltaMira+Press.&ots=9kImIXa_MO&sig=dFZva0qMJwhu_Vow83IM76LPMRA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=qRJtAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Medina,+M.+(2010).+The+world%27s+scavengers:+Salvaging+for+sustainable+consumption+and+production.+Lanham,+MD:+AltaMira+Press.&ots=9kImIXa_MO&sig=dFZva0qMJwhu_Vow83IM76LPMRA#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 25 ago. 2023.

Oliveira, José Diego de *et al.* Resíduos eletroeletrônicos: geração, impactos ambientais e gerenciamento. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 5, 2017, p. 1655-1667. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/234068>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Peres, Marília De Moraes; Silva, Juvêncio Borges; Silveira, Ricardo dos Reis. A cidadania financeira na sociedade de consumo e da globalização hegemônica. **Revista Paradigma**, v. 28, n. 2, 2019, p. 196-223. Disponível em: <https://revistas.unaerp.br/paradigma/article/view/1559>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Ponce-Cueto, E.; Manteca, J. Á. G.; Carrasco-Gallego, R. Reverse Logistics for Used Portable Batteries in Spain: An Analytical Proposal for Collecting Batteries. **Environmental Science and Engineering**, p. 593–604, 2011. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-19536-5_46. Acesso em: 20 fev 2024.

Rossini, Valéria; Napolini, Samyra Haydêe Dal Farra. Obsolescência programada e meio ambiente: a geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. **Revista Direito e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 3, n. 1, 2017, p. 51-71. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/2044>. Acesso em: 11 jan. 2024.

Silva, Alexandra Fernanda da; Mattos, Ubirajara Aluizio de Oliveira. Logística Reversa - Portugal, Espanha e Brasil: uma revisão bibliográfica. **Revista Internacional de Ciências**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2019, p. 35–52. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/ric/article/view/36108>. Acesso em: 26 jan. 2024.

ONU Brasil. **Brasil produziu 1,4 milhão de toneladas de resíduos eletrônicos em 2014, afirma novo relatório da ONU**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/69560-brasil-produziu-14-milh%C3%A3o-de-toneladas-de-res%C3%ADuos-eletr%C3%B4nicos-em-2014-afirma-novo-relat%C3%B3rio>. Acesso em: 25 ago. 2023.

ONU News. **97% do lixo eletrônico da América Latina não é descartado de forma sustentável**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/01/1777952>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Varadinov, Maria José; Dias, Cristina; Vaz, Joaquim Baltazar. Logística Inversa: Aspectos gerais das práticas em Portugal. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.9, 2021, p. 90614-90630. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/36090>. Acesso em: 26 jan. 2024.

Xavier, Lúcia Helena; Guarnieri, Patrícia; Caarbajosa, José Ramon; Duarte, Giani Maria. Sistema de Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Breve Análise da Gestão no Brasil e na Espanha. In: 4º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1., 2013, Porto Alegre/RS. **Anais eletrônicos**. Porto Alegre: Instituto Venturi, 2013, n.p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/257871599_Sistema_de_Logistica_Reversa_de_Equipamentos_Eletronicos_Breve_Analise_da_Gestao_no_Brasil_e_na_Espanha. Acesso em: 20 fev. 2024.

DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

- **Concepção e Design do Estudo:** A ideia central foi do primeiro autor, que teve a ajuda do segundo autor para a definição dos objetivos e metodologia.
 - **Curadoria de Dados:** A organização dos dados foi do primeiro autor e a verificação para garantir a qualidade ficou sob a responsabilidade do segundo autor.
 - **Análise Formal:** A realização da análise dos dados e aplicação de métodos específico ficou sob a responsabilidade do primeiro autor.
 - **Aquisição de Financiamento:** Ambos os autores contribuíram para obtenção de recursos financeiros necessários para o estudo.
 - **Investigação:** A coleta de dados foi conduzida pelo primeiro autor.
 - **Metodologia:** A metodologia foi desenvolvida pelo primeiro autor e ajustada pelo segundo.
 - **Redação - Rascunho Inicial:** A primeira versão do manuscrito foi elaborada pelo primeiro autor.
 - **Redação - Revisão Crítica:** O segundo autor revisou o texto, melhorando a clareza e a coerência.
 - **Revisão e Edição Final:** O segundo autor revisou e ajustou o manuscrito para garantir que atende às normas da revista.
 - **Supervisão:** O segundo autor coordenou o trabalho e garantiu a qualidade geral do estudo.
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, Ana Beatriz do Amaral Souza e André Serotini, declaramos que o manuscrito intitulado "**Análise do tratamento jurídico da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no Brasil em comparação aos sistemas adotados por Portugal e Espanha**":

1. Vínculos Financeiros: Não possuímos vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. Este trabalho contou apenas com o auxílio da CAPES – PROAP para pagamento de inscrição em evento científico.
 2. Relações Profissionais: Não possuímos relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados.
 3. Conflitos Pessoais: Não possuímos conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito.
-