



LOGÍSTICA REVERSA NA ECONOMIA CIRCULAR REVERSE LOGISTICS IN THE CIRCULAR ECONOMY

LOUREIRO, Arthur Afonso Bitencourt¹

RESUMO

A crescente preocupação com a sustentabilidade e a escassez de recursos naturais têm impulsionado a adoção de práticas de logística reversa e economia circular por empresas de diversos setores. A logística reversa permite a recuperação de produtos e materiais pós-consumo, reduzindo o desperdício e promovendo a reutilização e reciclagem. Este artigo tem como objetivo analisar as estratégias adotadas pelas empresas para implementar a logística reversa como parte de uma economia circular. A pesquisa foi baseada em revisão bibliográfica, explorando estudos sobre cadeia de suprimentos sustentável, políticas ambientais e inovações tecnológicas. Os resultados indicam que a logística reversa proporciona vantagens econômicas, ambientais e competitivas, sendo uma peça-chave para um futuro mais sustentável.

Palavras-chave: Logística reversa. Economia circular. Sustentabilidade. Gestão de resíduos. Cadeia de suprimentos sustentável.

ABSTRACT

The growing concern for sustainability and the scarcity of natural resources have driven the adoption of reverse logistics and circular economy practices by companies in various sectors. Reverse logistics allows the recovery of post-consumer products and materials, reducing waste and promoting reuse and recycling. This article aims to analyze the strategies adopted by companies to implement reverse logistics as part of a circular economy. The research was based on a literature review, exploring studies on sustainable supply chains, environmental policies and technological innovations. The results indicate that reverse logistics provides economic, environmental and competitive advantages, being a key element for a more sustainable future.

Keywords: Reverse logistics. Circular economy. Sustainability. Waste management. Sustainable supply chain.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e a escassez de recursos naturais tem impulsionado mudanças significativas nos modelos produtivos e nos padrões de consumo globais. O aumento da degradação ambiental, as mudanças climáticas e a alta demanda por matérias-primas têm levado

¹ Professor de Ensino Superior na Universidade Federal de Mato Grosso. Email: arthurafonsobitencourtloureiro@gmail.com

governos, empresas e a sociedade a repensarem a forma como os bens são produzidos, utilizados e descartados. O modelo econômico tradicional, caracterizado pela extração intensiva de recursos, produção em larga escala, consumo acelerado e descarte inadequado, tem se mostrado insustentável a longo prazo, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico (GEISSDOERFER et al., 2017). Esse modelo linear, baseado na lógica de "extrair, produzir, consumir e descartar", resulta em um elevado desperdício de materiais, sobrecarga nos aterros sanitários e aumento das emissões de gases de efeito estufa, agravando os impactos ambientais globais (KIRCHHERR, REIKE, HEKKERT, 2017).

Diante desse cenário, a economia circular surge como uma alternativa inovadora e sustentável para mitigar os impactos negativos do modelo linear e criar um sistema econômico mais equilibrado e regenerativo. Diferente do modelo tradicional, a economia circular propõe manter os recursos em uso pelo maior tempo possível, reduzindo desperdícios e promovendo o reaproveitamento de materiais em diferentes etapas da cadeia produtiva (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019). Esse conceito se baseia na otimização do ciclo de vida dos produtos, buscando reduzir a dependência de matérias-primas virgens e minimizar a geração de resíduos. Segundo Kirchherr, Reike e Hekkert (2017), a economia circular possibilita maximizar o aproveitamento dos recursos naturais, transformando produtos descartados em insumos para novos processos produtivos, em um fluxo contínuo de regeneração e reutilização.

Para viabilizar a economia circular, diversas estratégias e práticas sustentáveis têm sido amplamente adotadas, como a reutilização, remanufatura, reciclagem e logística reversa. A reutilização de produtos possibilita o prolongamento da vida útil dos bens de consumo, reduzindo a necessidade de novos materiais. A remanufatura, por sua vez, envolve a restauração de componentes ou equipamentos, permitindo que retornem ao mercado com a mesma qualidade dos produtos originais. A reciclagem tem um papel fundamental na economia circular, pois transforma resíduos em novas matérias-primas, reduzindo a extração de recursos naturais (GHISELLINI et al., 2016). Já a logística reversa, considerada um dos pilares desse novo modelo econômico,

viabiliza o retorno de produtos e embalagens ao processo produtivo, possibilitando seu reaproveitamento, reuso ou descarte adequado (LIEDER, RASHID, 2016).

Além dos benefícios ambientais, a economia circular também gera impactos econômicos e sociais positivos. Empresas que adotam esse modelo reduzem custos operacionais ao otimizar o uso de insumos e minimizar desperdícios. A implementação de cadeias produtivas circulares também incentiva a inovação tecnológica, impulsionando a criação de novos modelos de negócio baseados na sustentabilidade (RANTA et al., 2018). Setores como o automotivo, o de eletrônicos e o de embalagens já vêm implementando práticas de economia circular para agregar valor aos seus produtos e atender às crescentes demandas do mercado por soluções mais ecológicas (GHISELLINI et al., 2016).

O sucesso da transição para uma economia circular, no entanto, depende de uma ação conjunta entre governos, setor privado e sociedade. Regulamentações ambientais mais rígidas, incentivos fiscais para práticas sustentáveis e campanhas de conscientização são medidas essenciais para fortalecer essa mudança. A participação ativa dos consumidores também é fundamental, pois seu engajamento no descarte correto e no consumo responsável contribui diretamente para a consolidação desse novo modelo econômico (PRIETO-SANDOVAL et al., 2018). A logística reversa, um dos pilares fundamentais da economia circular, consiste no processo de retorno de produtos, materiais ou embalagens ao ciclo produtivo, seja para reuso, reciclagem ou descarte ambientalmente adequado. Na figura 1 podemos observar como ocorre o ciclo da logística reversa.

Figura 1: Ciclo da logística reversa



Fonte: Prefeitura de Canoas, 2024.

Esse conceito tem ganhado destaque à medida que governos, empresas e consumidores reconhecem a necessidade de reduzir resíduos e promover um uso mais eficiente dos recursos naturais. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no Brasil, por exemplo, estabelece diretrizes claras para a logística reversa, obrigando empresas a assumirem a responsabilidade pela destinação correta dos produtos pós-consumo (BRASIL, 2010)

A adoção da logística reversa proporciona benefícios tanto ambientais quanto econômicos e estratégicos. Do ponto de vista ambiental, reduz a quantidade de resíduos descartados em aterros sanitários e minimiza a extração de matéria-prima virgem, contribuindo para a conservação dos ecossistemas. Em termos econômicos, possibilita a redução de custos operacionais, já que a reutilização de materiais pode ser mais vantajosa do que a aquisição de insumos novos. Além disso, empresas que adotam práticas de logística reversa fortalecem sua reputação no mercado, alinhando-se às expectativas de consumidores cada vez mais preocupados com a sustentabilidade e as práticas empresariais responsáveis (GOVINDAN *et al.*, 2015).

A transformação digital também tem desempenhado um papel crucial na otimização dos processos de logística reversa. Tecnologias como inteligência artificial (IA), machine learning e blockchain têm sido amplamente utilizadas para rastrear o fluxo de retorno de produtos, prever padrões de descarte e otimizar a eficiência da reciclagem e reutilização. Empresas de diversos setores estão adotando sistemas inteligentes para monitorar cadeias de suprimentos circulares, permitindo um melhor gerenciamento de resíduos e maior eficiência na destinação de produtos pós-consumo (BAG *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar como as empresas estão implementando a logística reversa dentro do contexto da economia circular, destacando estratégias, benefícios e desafios. A pesquisa foi conduzida por meio de um estudo bibliográfico, examinando as principais práticas adotadas globalmente e os impactos dessas iniciativas para a sustentabilidade e a competitividade empresarial. Além disso, discute-se o papel das regulamentações ambientais e das novas tecnologias na consolidação da logística reversa como um diferencial estratégico (KAZANCOGLU *et al.*, 2021).

Ao longo deste trabalho, será explorado como a logística reversa tem sido utilizada para minimizar desperdícios, reaproveitar materiais e transformar a forma como os produtos são gerenciados ao longo de seu ciclo de vida. Será analisado também como empresas de setores diversos – como o automobilístico, eletrônico, de embalagens e de bens de consumo – estão adotando práticas inovadoras para alinhar eficiência operacional e responsabilidade ambiental (GEISSDOERFER *et al.*, 2020).

Com isso, busca-se contribuir para uma melhor compreensão da importância da logística reversa e da economia circular como soluções sustentáveis para os desafios ambientais e econômicos da atualidade, reforçando seu papel essencial na transição para um modelo produtivo mais sustentável (RODRIGUES, 2022).

2. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, com o objetivo de analisar as estratégias adotadas pelas empresas na implementação da

logística reversa no contexto da economia circular. Foram considerados apenas artigos publicados entre 2015 e 2024, disponíveis em português e inglês, provenientes de periódicos científicos, conferências acadêmicas e relatórios técnicos reconhecidos.

Estudos opinativos, sem embasamento metodológico ou que não abordavam diretamente a relação entre logística reversa e economia circular foram excluídos. A pesquisa foi realizada em bases de dados acadêmicas renomadas, como Google Scholar, Scopus, Web of Science, SciELO, PubMed e Banco Mundial, priorizando estudos que apresentassem dados empíricos, revisões sistemáticas ou discussões teóricas.

O processo de seleção envolveu a análise de títulos, resumos e, posteriormente, a leitura completa dos artigos para garantir a relevância do conteúdo. Essa abordagem permitiu uma compreensão abrangente e fundamentada sobre o tema, contribuindo para o avanço do conhecimento acadêmico e para a promoção da sustentabilidade nas práticas empresariais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. RESULTADOS

Os estudos analisados indicam que a implementação da logística reversa tem crescido nos últimos anos, impulsionada por regulamentações ambientais, avanços tecnológicos e mudanças no comportamento do consumidor (GOVINDAN et al., 2015). Setores como o automobilístico, eletrônico, de embalagens e de bens de consumo têm desenvolvido estratégias para integrar a economia circular em seus modelos de negócio (KAZANCOGLU *et al.*, 2021).

Os benefícios identificados incluem redução de custos operacionais, minimização de impactos ambientais, fortalecimento da imagem corporativa e conformidade com exigências regulatórias (SANTOS; OLIVEIRA, 2022). Contudo, desafios como custos iniciais elevados, dificuldades logísticas na coleta e triagem de produtos descartados, baixa conscientização do consumidor e divergências nas regulamentações entre países ainda representam barreiras para a adoção plena da logística reversa (HASSAN, OSMAN, 2025).

A Tabela 1 resume as principais vantagens e desafios identificados na literatura sobre logística reversa e economia circular.

Tabela 1. Vantagens e desvantagens para logísticas reversa.

Aspecto	Vantagens	Desafios
Econômico	Redução de custos operacionais; Nova fonte de receita com materiais recicláveis	Custos iniciais elevados; Dependência de infraestrutura eficiente
Ambiental	Menor descarte em aterros sanitários; Redução da extração de matéria-prima	Falta de incentivo governamental; Dificuldade na triagem de resíduos
Regulatório	Conformidade com políticas ambientais; Acesso a incentivos fiscais	Normas variam entre países; Complexidade burocrática
Mercadológico	Melhoria na reputação da marca; Fidelização do consumidor sustentável	Baixa conscientização do consumidor; Dificuldade de engajamento

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dessas evidências, observa-se que as empresas que investem em logística reversa conseguem obter vantagens competitivas, mas precisam superar desafios estruturais e operacionais para garantir a eficácia do processo.

3.2. DISCUSSÕES

Os resultados da revisão bibliográfica reforçam a relevância da logística reversa como um elemento essencial para a transição para um modelo de produção mais sustentável. A economia circular tem sido amplamente reconhecida como uma alternativa ao modelo linear de produção, permitindo maximizar a eficiência no uso de recursos e minimizar a geração de resíduos (KIRCHHERR, REIKE, HEKKERT, 2017).

3.2.1. Aplicação da Logística Reversa em Diferentes Setores

No setor automotivo, montadoras como Toyota e Ford implementaram programas de remanufatura de peças, diminuindo custos e mitigando impactos ambientais. A remanufatura de componentes automotivos não apenas reduz a necessidade de extração de matéria-prima, mas também melhora a eficiência energética dos processos produtivos (LIEDER, RASHID, 2016). No setor eletrônico, a Apple, por meio do programa Apple Trade-In, incentiva consumidores a devolverem dispositivos antigos, permitindo a reutilização e reciclagem de componentes,

estratégia semelhante à adotada por outras empresas do ramo de tecnologia, como Samsung e Dell (GHISELLINI, CIALANI, ULGIATI, 2016). Essas práticas demonstram que empresas que incorporam a logística reversa de forma estruturada não apenas cumprem regulamentações ambientais, mas também criam novas oportunidades de negócio e vantagem competitiva.

3.2.2. Fatores que Influenciam a Adoção da Logística Reversa

A literatura aponta que a adoção da logística reversa está diretamente relacionada a fatores como políticas públicas, incentivos fiscais e engajamento do consumidor. Em regiões onde há regulamentações ambientais mais rigorosas, como a União Europeia, observa-se um avanço mais significativo na implementação da economia circular, especialmente devido a políticas como o Green Deal e diretrizes específicas para a logística reversa em setores estratégicos (RANTA et al., 2018). Já em países em desenvolvimento, como o Brasil, a infraestrutura precária e a baixa conscientização do consumidor ainda representam desafios significativos para a consolidação dessa prática (PRIETO-SANDOVAL, JACA, ORMAZABAL, 2018).

Os achados também sugerem que a percepção do consumidor tem um impacto significativo na eficácia da logística reversa. Campanhas de marketing sustentável e incentivos financeiros para a devolução de produtos podem aumentar a adesão do público a programas de reciclagem e reutilização (ABDALLA, SAMPAIO, 2018). Dessa forma, torna-se fundamental que empresas adotem estratégias que envolvam não apenas a logística interna, mas também o engajamento ativo dos consumidores, garantindo um fluxo contínuo de retorno de produtos ao ciclo produtivo.

3.2.3. O Papel da Tecnologia na Logística Reversa

A análise dos estudos revisados evidencia que as empresas que adotam práticas estruturadas de logística reversa conseguem obter vantagens competitivas, enquanto aquelas que ignoram essa tendência enfrentam riscos financeiros e regulatórios. A economia circular propõe uma nova perspectiva de gestão de recursos, na qual resíduos são tratados como matéria-prima valiosa em vez de descartáveis (GEISSDOERFER et al., 2017).

A literatura revisada também destaca que as empresas que utilizam tecnologias digitais, como sensores IoT, rastreamento por blockchain e análise preditiva, conseguem aprimorar significativamente seus processos de coleta, triagem e reintrodução de materiais na cadeia produtiva (LIEDER, RASHID, 2016). Isso reforça a importância da inovação tecnológica na implementação eficaz da logística reversa, possibilitando um controle mais eficiente do fluxo de materiais e uma redução nos custos operacionais.

Outro fator identificado na revisão é a necessidade de ampliação da educação ambiental, tanto para consumidores quanto para empresas. Muitas vezes, a baixa adesão a programas de logística reversa ocorre devido à falta de conhecimento sobre sua importância e benefícios. Estratégias educacionais e programas de incentivo podem ser eficazes para aumentar a participação do consumidor na economia circular, tornando essa prática mais acessível e difundida (PRIETO-SANDOVAL, JACA, ORMAZABAL, 2018).

3.2.4. Lacunas na Literatura e Pesquisas Futuras

Apesar dos avanços observados nos estudos analisados, a literatura ainda apresenta lacunas que devem ser exploradas em pesquisas futuras. Um dos principais desafios é a falta de estudos que avaliem o impacto econômico da logística reversa em pequenas e médias empresas. Enquanto grandes corporações conseguem desenvolver programas robustos de retorno e reciclagem, pequenos negócios enfrentam dificuldades devido a custos elevados e limitações estruturais (RANTA et al., 2018).

Outra lacuna identificada diz respeito ao papel da economia informal na logística reversa, especialmente em países em desenvolvimento. Cooperativas de catadores e pequenas empresas de reciclagem desempenham um papel crucial na recuperação de materiais, mas há poucas pesquisas que explorem como esses agentes podem ser melhor integrados ao modelo da economia circular (GHISELLINI, CIALANI, ULGIATI, 2016).

Além disso, há uma carência de análises quantitativas sobre os benefícios financeiros da logística reversa para as empresas. Embora existam evidências

qualitativas sobre a redução de custos e os impactos ambientais positivos, ainda são necessários estudos que mensurem o retorno financeiro dessas iniciativas ao longo do tempo (KIRCHHERR, REIKE, HEKKERT, 2017).

Dessa forma, a logística reversa continua sendo um campo em evolução, com desafios a serem superados e oportunidades para o desenvolvimento de novas pesquisas e práticas inovadoras.

4. CONCLUSÃO

A logística reversa consolida-se como ferramenta essencial para o desenvolvimento sustentável e a competitividade empresarial, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais inegáveis. A revisão bibliográfica evidenciou que empresas que adotam práticas estruturadas de logística reversa alcançam redução de custos, eficiência operacional e melhoria da imagem corporativa, além de atenderem às demandas de consumidores mais conscientes. Setores como automotivo, eletrônico e de embalagens têm se destacado, utilizando tecnologias como inteligência artificial, blockchain e IoT para otimizar processos e maximizar a recuperação de recursos.

No entanto, persistem desafios, como altos custos iniciais, dificuldades logísticas, falta de conscientização dos consumidores e ausência de padronização regulatória entre países. Pequenas e médias empresas enfrentam obstáculos adicionais devido à falta de incentivos e limitações operacionais. Além disso, o engajamento do consumidor e políticas públicas eficazes são fundamentais para fortalecer a logística reversa, como observado em mercados com regulamentações rígidas, como a União Europeia.

O avanço das tecnologias digitais, como sensores inteligentes e rastreamento digital, oferece oportunidades para superar esses desafios, aumentando a eficiência na recuperação de materiais e reduzindo custos. Este estudo contribui para a compreensão da importância da logística reversa, destacando a necessidade de colaboração entre setor privado, governo e consumidores, além de investimentos em inovação e infraestrutura sustentável. Com estratégias eficazes e maior

conscientização global, a economia circular pode se tornar o modelo dominante de produção e consumo, equilibrando desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

4.1. SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Embora esta pesquisa tenha abordado de forma ampla o tema da logística reversa e sua relação com a economia circular, algumas lacunas na literatura foram identificadas, abrindo espaço para investigações futuras. Dentre elas, destacam-se:

- A necessidade de estudos quantitativos sobre o impacto financeiro da logística reversa nas empresas, especialmente em setores específicos.
- A importância de explorar o papel da economia informal e das cooperativas de reciclagem na estruturação de cadeias de suprimentos sustentáveis.
- O impacto da logística reversa em pequenas e médias empresas, considerando as barreiras econômicas e operacionais enfrentadas por esse segmento.
- Avaliações sobre a eficácia de campanhas de conscientização para consumidores, visando aumentar a adesão a programas de retorno de produtos pós-consumo.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, Fernando Antônio; SAMPAIO, Antônio Carlos Freire. Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular. Entorno geográfico, n. 15, p. 82-102, 2018.

BAG, S. et al. Role of technological dimensions of green supply chain management practices on firm performance. Journal of Enterprise Information Management, v. 34, n. 1, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2019-0324> . Acesso em: 05 mar. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 02 mar. 2025.

CANOAS. Prefeitura de Canoas. Logística Reversa: Outros Resíduos. Disponível em: <https://www.canoas.rs.gov.br/servicos/logistica-reversa-outros-residuos/>. Acesso em: 06 mar. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. The Circular Economy in Detail. 2019. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>. Acesso em: 04 mar. 2025.

GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, v. 143, p. 757-768, 2017. Atualizado em 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>. Acesso em: 01 mar. 2025.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 114, p. 11–32, 2016. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.09.007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615012287>. Acesso em: 07 mar. 2025.

GOVINDAN, K. et al. Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, v. 240, n. 3, p. 603-626, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>. Acesso em: 05 mar. 2025.

HASSAN, Muhammad Hamdi Che; OSMAN, Likhman Hakim. Reverse logistics: a systematic literature review of trends and future directions. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 1-xx, 2025. E-ISSN 2225-8329. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.6007/IJARAFMS/v15-i1/24644>

KAZANCOGLU, Yigit et al. Industry 4.0 impacts on responsible environmental and societal management in the family business. *Technological forecasting and social change*, v. 173, p. 121108, 2021. Acesso em: 03 mar. 2025.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 127, p. 221-232, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>. Acesso em: 02 mar. 2025.

LIEDER, M.; RASHID, A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 115, p. 36–51, 2016. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652615018661>. Acesso em: 07 mar. 2025.

PRIETO-SANDOVAL, V.; JACA, C.; ORMAZABAL, M. Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, v. 179, p. 605–615, 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.224. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617332146>. Acesso em: 07 mar. 2025.

RANTA, V.; AARIKKA-STENROOS, L.; RITALA, P.; MÄKINEN, S. J. Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 135, p. 70–82, 2018. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.08.017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092134491730218X>. Acesso em: 07 mar. 2025.

RODRIGUES, Roberta Oliveira. A Logística Reversa como um diferencial competitivo. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 6, p. e36311629354-e36311629354, 2022.

SANTOS, Maria do Socorro Ferreira; OLIVEIRA, Clarissa Maria Rodrigues. Análise da logística reversa do óleo vegetal residual na cidade de Teresina (PI). *MIX Sustentável*, v. 8, n. 1, p. 133-143, 2022.