

A LOGÍSTICA REVERSA COMO PILAR ESTRATÉGICO PARA A ECONOMIA CIRCULAR E A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL NO BRASIL

REVERSE LOGISTICS AS A STRATEGIC PILLAR FOR THE CIRCULAR ECONOMY AND CORPORATE SUSTAINABILITY IN BRAZIL

Vitória Souza Bizerra Rosario¹, Vagner Ribeiro dos Santos²

RESUMO

O presente artigo objetiva analisar a relevância estratégica e os desafios da logística reversa no contexto da sustentabilidade corporativa e sua integração com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o modelo da economia circular. A metodologia adotada consistiu em uma revisão bibliográfica e analítica aprofundada, com foco em estudos recentes publicados entre 2022 e 2025, visando cobrir o estado da arte do tema e as implicações regulatórias e operacionais no cenário brasileiro. A logística reversa é definida como o planejamento, a implementação e o controle eficiente do fluxo de materiais, produtos e informações do ponto de consumo ao ponto de origem, buscando a recuperação de valor econômico e a destinação ambientalmente adequada. Sua função primordial é promover o reaproveitamento de recursos, gerando valor econômico, social e ecológico, em contraste com a logística tradicional. Historicamente impulsionada por preocupações ambientais, redução de custos e exigências regulatórias, a logística reversa se consolidou como ferramenta estratégica para a competitividade organizacional. Os resultados e a discussão demonstram que a Lei nº 12.305/2010 (PNRS) estabeleceu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos no Brasil, definindo a logística reversa como um instrumento estratégico essencial para a reintegração de produtos e embalagens ao ciclo produtivo e para a promoção da economia circular. Essa integração se manifesta na transição do modelo linear para um sistema cíclico, incorporando princípios de reduzir, reutilizar, reparar e reciclar, com a logística reversa atuando como o mecanismo operacional para fechar o ciclo de consumo. O estudo detalha as duas subáreas cruciais da logística reversa: a pós-venda, focada em produtos com valor econômico que retornam por defeitos ou estoque, e a pós-consumo, essencial para a sustentabilidade ambiental, lidando com produtos que atingiram o fim de sua vida útil. Ademais, a pesquisa evidenciou que o design estratégico e o *ecodesign*, ao considerar o ciclo de vida dos produtos, são ferramentas vitais para a sustentabilidade, com as embalagens sustentáveis sendo um diferencial competitivo que reforça o compromisso ético e ambiental das empresas. Apesar das vantagens econômicas (redução de custos e inventário), ambientais (menor extração de matérias-primas) e competitivas (fortalecimento da imagem corporativa), a implementação da logística reversa enfrenta desafios significativos, como custos operacionais elevados, insuficiência de infraestrutura e baixa conscientização/engajamento dos consumidores. O caso da Natura ilustra o esforço de integração da logística reversa e economia circular, destacando a adoção de refis e o programa “Recicle com a Natura”, mas também reforçando o desafio da comunicação e da infraestrutura de coleta com o público. Em conclusão,

¹ Discente em Gestão Empresarial na Fatec de Itapira “Ogari de Castro Pacheco”. E-mail: vitoria.rosario@fatec.sp.gov.br

² Mestre em Negócios Internacionais. Docente na Fatec de Itapira “Ogari de Castro Pacheco”. E-mail: vagner.santos16@fatec.sp.gov.br

a logística reversa, quando bem integrada à estratégia empresarial e coordenada entre todos os atores da cadeia (empresas, consumidores e poder público), transcende a obrigação legal, tornando-se uma alavanca indispensável para a transformação estrutural e o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Logística reversa; Economia Circular; PNRS; Sustentabilidade Corporativa; Gestão de Resíduos.

ABSTRACT

This article aims to analyze the strategic relevance and challenges of reverse logistics (RL) within the context of corporate sustainability and its integration with the Brazilian National Solid Waste Policy (PNRS) and the circular economy model. The adopted methodology consisted of an in-depth analytical and bibliographic review, focusing on recent studies published between 2022 and 2025, seeking to cover the state of the art of the topic and the regulatory and operational implications in the Brazilian scenario. RL is defined as the efficient planning, implementation, and control of the flow of materials, products, and information from the point of consumption to the point of origin, aiming at the recovery of economic value and environmentally appropriate disposal. Its primary function is to promote the reuse of resources, generating economic, social, and ecological value, contrasting with traditional logistics. Historically driven by environmental concerns, cost reduction, and regulatory requirements, RL has consolidated itself as a strategic tool for organizational competitiveness. The results and discussion demonstrate that Law No. 12,305/2010 (PNRS) established shared responsibility for the product life cycle in Brazil, defining reverse logistics as an essential strategic instrument for the reintegration of products and packaging into the productive cycle and for promoting the circular economy. This integration manifests in the transition from the linear model to a cyclic system, incorporating principles of reducing, reusing, repairing, and recycling, with RL acting as the operational mechanism to close the consumption loop. The study details the two crucial sub-areas of RL: post-sales, focused on products with economic value that return due to defects or inventory, and post-consumer, essential for environmental sustainability, dealing with products that have reached the end of their useful life. Furthermore, the research evidenced that strategic design and ecodesign, by considering the product life cycle, are vital tools for sustainability, with sustainable packaging being a competitive differential that reinforces the ethical and environmental commitment of companies. Despite the economic advantages (cost reduction and inventory), environmental benefits (less extraction of virgin materials), and competitive gains (strengthening corporate image), the implementation of RL faces significant challenges, such as high operational costs, insufficient infrastructure, and low consumer awareness/engagement. The Natura case illustrates the effort to integrate RL and the circular economy, highlighting the adoption of refills and the "Recicle com a Natura" program, but also reinforcing the challenge of communication and collection infrastructure with the public. In conclusion, reverse logistics, when well integrated into corporate strategy and coordinated among all actors in the chain (companies, consumers, and public authorities), transcends legal obligation, becoming an indispensable lever for structural transformation and sustainable development.

Keywords: Reverse Logistics; Circular Economy; PNRS; Corporate Sustainability; Waste Management.

INTRODUÇÃO

A Logística reversa consolidou-se como um tema de importância estratégica no cenário global da gestão de cadeias de suprimentos e da sustentabilidade corporativa. Em contraste com o fluxo logístico tradicional, a logística reversa abrange o planejamento, a implementação e o controle eficientes do fluxo de produtos, materiais e informações do ponto de consumo de volta ao ponto de origem, com o propósito de recuperar valor econômico e garantir a destinação ambientalmente correta dos resíduos. Este processo é fundamental para promover o reaproveitamento de recursos, gerando valor econômico, social e ecológico.

O crescente interesse pela logística reversa é impulsionado, principalmente, pela necessidade de transição do modelo econômico linear para o paradigma da Economia Circular. Neste contexto, a logística reversa transcende a classificação de mera ferramenta operacional e se estabelece como um elemento estruturante da estratégia empresarial, essencial para viabilizar o fechamento dos ciclos de consumo. Sua atuação transforma o "descarte" em "recurso produtivo". A logística reversa se consolida como pilar estratégico da sustentabilidade corporativa ao garantir a reintegração de produtos e embalagens ao ciclo produtivo, em linha com as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A integração bem-sucedida entre logística reversa e Economia Circular tem sido associada à obtenção de ganhos econômicos, ambientais e reputacionais para as organizações (Geissdoerfer et al., 2022).

No Brasil, a obrigatoriedade da logística reversa foi institucionalizada pela PNRS (Lei nº 12.305/2010), que define o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A regulamentação detalhada, como o Decreto nº 10.936/2022, visa assegurar a transparência e a eficiência na execução da política, consolidando a logística reversa como um vetor estratégico para o desenvolvimento sustentável (Costa e Andrade, 2024).

A logística reversa apresenta complexidades operacionais que se manifestam em suas duas subáreas: a logística reversa de pós-venda e a logística reversa de pós-consumo. Enquanto a modalidade de pós-venda lida com produtos de alto valor econômico que retornam por motivos logísticos ou comerciais, a modalidade de pós-consumo é crucial para a sustentabilidade, focando em produtos que atingiram o fim de sua vida útil e exigem processos complexos de coleta e reprocessamento (Moraes e Santos, 2022). Para otimizar esses processos, o design estratégico, especialmente o *ecodesign*, torna-se vital, pois a consideração do ciclo de vida do produto na fase de concepção facilita a reciclagem e a reutilização, como a adoção de embalagens sustentáveis (Costa e Ribeiro, 2024). Apesar das vantagens econômicas, ambientais e competitivas evidentes (Rodrigues e Alves, 2020), a efetividade da logística

reversa é frequentemente limitada por desafios como altos custos operacionais, carência de infraestrutura e baixa conscientização do consumidor (Costa e Menezes, 2021).

Diante deste cenário regulatório e estratégico, o presente estudo visa analisar a logística reversa como ferramenta estratégica para a sustentabilidade e competitividade empresarial no Brasil, explorando sua integração com a Economia Circular e o cumprimento das exigências da PNRS. Para isso, buscou-se detalhar as distinções operacionais entre a logística reversa de pós-venda e pós-consumo, evidenciar o papel do *ecodesign* e identificar as principais vantagens e barreiras à implementação efetiva da logística reversa no contexto nacional, ilustrando o tema por meio de um estudo de caso corporativo. Este enfoque justifica-se pela necessidade de aprofundar a compreensão sobre como as empresas podem transcender a conformidade regulatória, transformando a gestão de resíduos em um diferencial competitivo sustentável (Ghisellini e Ulgiati, 2020)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como estudo teórico e bibliográfico de natureza exploratória e descritiva, orientado à análise aprofundada de conceitos, práticas e normativas associadas à Logística reversa, à PNRS e à Economia Circular (Gil, 2023). A metodologia adotada compreendeu revisão crítica e integrativa de literatura recente, predominante entre 2022 e 2025, com o objetivo de garantir atualização e representatividade do estado da arte, conforme orientações de Marconi e Lakatos (2021).

Foram selecionadas publicações acadêmicas indexadas, documentos oficiais, relatórios técnicos e legislações pertinentes. O procedimento analítico incluiu etapas interdependentes: definição conceitual da logística reversa, com ênfase em evolução histórica e interpretações contemporâneas (Lima e Sousa, 2023); mapeamento do marco regulatório, destacando PNRS e Decreto nº 10.936/2022 (Costa e Andrade, 2024); análise da relação estratégica entre logística reversa, Economia Circular e Design Sustentável (Ribeiro et al., 2023); categorização das modalidades de logística reversa, diferenciando pós-venda e pós-consumo (Leite, 2022); sistematização de vantagens e barreiras à implementação eficaz (Souza e Carvalho, 2024); e estudo de caso da empresa Natura, ilustrando práticas inovadoras e lacunas existentes (Yin, 2020).

O detalhamento metodológico assegura transparência e rigor científico, permitindo a replicabilidade do estudo e a compreensão integral dos procedimentos utilizados. A

metodologia adotada sustenta a credibilidade dos resultados e contribui para o avanço do debate acadêmico e prático sobre a integração da logística reversa e da Economia Circular na sustentabilidade empresarial contemporânea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise teórica e normativa evidenciam que a logística reversa ocupa papel central na consolidação de modelos de desenvolvimento sustentáveis, apoiados por instrumentos legais e estratégias empresariais que integram eficiência econômica e responsabilidade ambiental. Tal perspectiva confirma a relevância da logística reversa como eixo estruturante das políticas públicas voltadas à sustentabilidade e da transição para uma economia circular (Ghisellini e Ulgiati, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Legislação Correlata

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, configura-se como um marco regulatório central para a gestão ambiental no Brasil. Seu escopo abrange princípios e diretrizes que buscam conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e a responsabilidade social (Santos e Oliveira, 2021). O princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos sustenta a operacionalização de estratégias como a logística reversa e a promoção de práticas compatíveis com a economia circular.

A regulamentação complementar, em especial o Decreto nº 10.936/2022, detalha mecanismos para a implementação efetiva da PNRS, definindo metas concretas, procedimentos de rastreabilidade e fortalecendo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), com vistas a assegurar maior transparência e eficiência na execução da política (Silva e Mendes, 2022). Além disso, o decreto institui instrumentos cooperativos, como os acordos setoriais, que promovem a corresponsabilidade entre os diversos agentes envolvidos na cadeia de produção e consumo de bens. Essas medidas refletem avanços recentes no ordenamento jurídico, alinhando a política nacional com tendências internacionais de governança ambiental e de sustentabilidade.

Nesse contexto, a PNRS representa um vetor de transição do modelo linear de produção e consumo para um paradigma circular, orientado pela reintegração de materiais e redução dos impactos ambientais (Silva e Mendes, 2022). Conforme já estabelecido na Introdução, a

legislação promove transformações estruturais na gestão ambiental, articulando responsabilidade social, eficiência econômica e preservação do meio ambiente.

Logística reversa e Economia Circular

A logística reversa é reconhecida como um componente estratégico da economia circular, pois viabiliza o retorno de produtos, subprodutos e materiais aos ciclos produtivos, reduzindo a extração de recursos naturais e a geração de resíduos (Kirchherr e Reike, 2020). Diferentemente do modelo linear tradicional, a economia circular propõe um fluxo cíclico de recursos, no qual o valor dos materiais é preservado pelo maior tempo possível. Nesse sentido, a logística reversa, conforme definida anteriormente, constitui um mecanismo operacional que reforça a sustentabilidade ambiental e contribui para a eficiência dos processos produtivos.

A economia circular fundamenta-se nos princípios conhecidos como “4Rs” — reduzir, reutilizar, reparar e reciclar — e demanda a aplicação do *ecodesign*. Conforme será detalhado adiante, o *ecodesign* permite que a logística reversa seja implementada de maneira mais eficiente, garantindo que materiais e componentes retornem ao ciclo produtivo sem comprometer sua qualidade ou funcionalidade. Estudos recentes indicam que essa articulação entre design sustentável e processos logísticos cria condições para práticas empresariais mais responsáveis e alinhadas às metas globais de sustentabilidade.

Além dos benefícios ambientais, a integração da logística reversa com a economia circular proporciona vantagens econômicas e competitivas significativas, ao estimular inovação, reduzir custos e fortalecer a imagem institucional das organizações (Geissdoerfer et al., 2022). Pesquisas recentes evidenciam que empresas que adotam estratégias circulares conseguem diferenciar-se no mercado, gerando valor compartilhado para stakeholders e promovendo modelos de negócio resilientes e inovadores. Dessa forma, a logística reversa emerge não apenas como uma prática operacional, mas como um instrumento central na transição para uma economia sustentável, capaz de conciliar desempenho econômico, responsabilidade ambiental e competitividade empresarial.

Subáreas da Logística reversa: Pós-Venda e Pós-Consumo

A logística reversa constitui um componente estratégico da gestão de cadeias de suprimentos, direcionando fluxos de produtos de retorno ao longo do ciclo de vida do bem. Nesse contexto, a literatura especializada distingue duas subáreas principais, definidas conforme a origem e a natureza dos fluxos revertidos: pós-venda e pós-consumo (Leite, 2021).

Essa classificação permite uma abordagem mais precisa das práticas operacionais, identificando diferentes objetivos e processos logísticos associados a cada tipo de retorno, além de orientar políticas empresariais voltadas à eficiência e à sustentabilidade.

A logística reversa de pós-venda refere-se ao retorno de produtos que ainda detêm valor econômico e potencial de reutilização, frequentemente resultantes de defeitos, excesso de estoque ou insatisfação do consumidor. Estudos recentes indicam que essa subárea foca na recuperação rápida de ativos e na otimização de estoques, promovendo simultaneamente a satisfação do cliente e a eficiência operacional (Rogers e Tibben-Lembke, 2019). As práticas envolvidas incluem inspeção, reparo, reembalagem e redistribuição de produtos, demandando sistemas de informação integrados e estratégias logísticas capazes de reduzir tempos de retorno e custos operacionais.

Por sua vez, a logística reversa de pós-consumo trata de produtos que atingiram o fim de sua vida útil ou perderam utilidade, exigindo processos mais complexos de coleta, triagem, transporte e reprocessamento (Machado e Silva, 2020). Esta subárea é crucial para a promoção da sustentabilidade, pois diminui o volume de resíduos enviados a aterros e estimula práticas de reciclagem e remanufatura. A eficácia dessa modalidade depende da articulação entre empresas, consumidores e órgãos públicos, assim como da existência de infraestrutura logística adequada e de políticas de conscientização social, reforçando o caráter colaborativo necessário para a gestão de resíduos e a economia circular.

Design Estratégico e Embalagens Sustentáveis

O design estratégico, quando articulado aos princípios do *ecodesign*, constitui uma abordagem fundamental para a integração de sustentabilidade ao longo de todo o ciclo de vida do produto. A incorporação do *Life Cycle Design* (LCD) orienta decisões de projeto de maneira a reduzir desperdícios e promover soluções responsáveis (Niero e Kalbar, 2019). Essa abordagem proativa de design é diretamente vital para a logística reversa, pois ao considerar o ciclo de vida do produto na fase de concepção, facilita-se a reciclagem, a reutilização e o reprocessamento, otimizando todo o fluxo de retorno de materiais.

No âmbito das embalagens, a aplicação do design sustentável é relevante, uma vez que esses elementos impactam diretamente a eficiência dos processos e a geração de resíduos. Estratégias como a priorização de materiais recicláveis, o desenvolvimento de sistemas de refil e embalagens reutilizáveis não apenas minimizam impactos ambientais, mas também oferecem vantagens econômicas (Oliveira e Barros, 2021). O planejamento de produtos e embalagens sob

a perspectiva do ciclo de vida promove inovação e consolida-se como instrumento essencial para a operacionalização eficaz da logística reversa e a transição para sistemas produtivos mais circulares (Manzini, 2020; Niero et al., 2022).

Portanto, a abordagem do design aliado à sustentabilidade transcende a mera estética ou funcionalidade, consolidando-se como instrumento essencial para o desenvolvimento de soluções integradas que atendam simultaneamente a demandas econômicas, ambientais e sociais.

Desafios e Vantagens da Logística reversa

A adoção de práticas de logística reversa tem se consolidado como uma estratégia multifacetada, com impactos econômicos, ambientais e competitivos. Sob a perspectiva econômica, a recuperação de valor de produtos, bem como a reutilização de componentes, possibilita a redução de custos operacionais e a diminuição da dependência de matérias-primas virgens, promovendo maior eficiência nos processos produtivos (González et al., 2022). Estudos recentes indicam que empresas que implementam sistemas estruturados de logística reversa conseguem não apenas reduzir desperdícios, mas também ampliar a rentabilidade e a sustentabilidade de suas cadeias de suprimentos, alinhando-se às exigências de mercados cada vez mais conscientes do valor econômico associado à economia circular (Silva e Martins, 2021).

Do ponto de vista ambiental, a logística reversa desempenha papel relevante na mitigação de impactos negativos sobre o meio ambiente, contribuindo para a redução da poluição e para o cumprimento de metas relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial aquelas vinculadas à produção e consumo responsáveis (ONU, 2023). Além disso, a adoção dessas práticas permite que as organizações alinhem suas operações a padrões regulatórios nacionais, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reforçando seu compromisso com a sustentabilidade e fortalecendo sua imagem corporativa. A literatura recente evidencia que empresas que investem em logística reversa obtêm vantagem competitiva, seja por meio da melhoria de sua reputação no mercado, seja pela diferenciação frente a concorrentes que não adotam práticas sustentáveis (Rodrigues e Alves, 2020).

Apesar dos benefícios reconhecidos, a implementação efetiva da logística reversa enfrenta desafios estruturais e culturais significativos. Entre as barreiras mais recorrentes estão os elevados custos logísticos, a insuficiente integração entre os sistemas de logística direta e reversa, a precariedade da infraestrutura para coleta e transporte de produtos

devolvidos e a baixa conscientização dos consumidores acerca dos canais de retorno (Costa e Menezes, 2021). Tais limitações indicam a necessidade de políticas públicas e corporativas integradas, bem como de investimentos contínuos em tecnologia, educação ambiental e gestão colaborativa, de modo a superar obstáculos operacionais e culturais e maximizar os benefícios econômicos, ambientais e competitivos da logística reversa (Ferreira e Souza, 2023).

O Caso da Natura: Práticas e Desafios

A Natura representa um dos exemplos mais expressivos de incorporação da Logística reversa e da sustentabilidade no contexto empresarial brasileiro. Desde sua fundação, a organização tem pautado suas estratégias na integração entre desempenho econômico e responsabilidade socioambiental, consolidando-se como referência em práticas voltadas à economia circular. De acordo com estudos recentes, a atuação empresarial sustentável exige o alinhamento entre gestão ambiental e inovação, de modo a gerar valor compartilhado e fortalecer a reputação corporativa (Rodrigues e Alves, 2020). Nesse sentido, a trajetória da Natura demonstra a aplicação prática dos princípios de responsabilidade compartilhada e de reintegração de materiais aos ciclos produtivos, preconizados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Um dos programas mais emblemáticos da empresa é o “Recicle com a Natura”, implementado em parceria com cooperativas de catadores e instituições de reciclagem. Essa iniciativa busca incentivar o retorno de embalagens pós-consumo, promovendo não apenas a circularidade de materiais, mas também a inclusão socioeconômica de trabalhadores da cadeia de resíduos (Natura, 2023). Tal abordagem evidencia a aplicação do conceito de economia circular, segundo o qual resíduos são reinterpretados como recursos produtivos e reinseridos no ciclo industrial (Geissdoerfer et al., 2022). Além de contribuir para a redução do descarte inadequado e para o fortalecimento da coleta seletiva, o programa amplia a responsabilidade das empresas na gestão do ciclo de vida dos produtos, demonstrando coerência com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 (ONU, 2023).

A Natura também se destaca pela inovação em design de embalagens sustentáveis, incorporando princípios do *ecodesign* e do *life cycle thinking* em seus processos produtivos. A empresa foi pioneira no uso de refis e no desenvolvimento de embalagens recicláveis, reutilizáveis e compostáveis, das quais mais de 80% já atendem a critérios de sustentabilidade (Pereira e Costa, 2024). Essa estratégia reflete uma mudança de paradigma no design industrial, em que a estética e a funcionalidade coexistem com a minimização de impactos ambientais e a

otimização de recursos (Oliveira e Barros, 2021). O uso de materiais de origem renovável e reciclada reduz significativamente a pegada de carbono e o consumo de matérias-primas virgens, reafirmando a relevância do design estratégico como ferramenta de inovação sustentável (Niero e Kalbar, 2019).

Apesar dos avanços obtidos, a implementação plena da logística reversa na Natura ainda enfrenta desafios significativos. Um dos principais obstáculos refere-se à comunicação com os consumidores, cuja adesão aos programas de devolução permanece limitada. Pesquisas apontam que a efetividade dos sistemas de logística reversa depende não apenas de infraestrutura e tecnologia, mas também de engajamento social e mudança de comportamento do consumidor (Costa e Menezes, 2021). A ausência de conhecimento sobre os canais de coleta, a falta de incentivos econômicos e as barreiras culturais relacionadas ao descarte consciente configuram entraves à ampliação da participação popular. Assim, a consolidação de uma economia verdadeiramente circular requer não apenas esforços empresariais, mas políticas de educação ambiental e campanhas de conscientização coletiva (Silva e Mendes, 2022).

Por fim, a experiência da Natura demonstra que a sustentabilidade corporativa é um processo dinâmico e multifacetado, que demanda integração entre gestão, inovação e cultura organizacional. A empresa tem avançado em direção a um modelo de negócios regenerativo, no qual a preservação ambiental é vista como valor estratégico e não apenas como obrigação legal. No entanto, a superação dos desafios logísticos, comunicacionais e comportamentais ainda é necessária para ampliar o impacto positivo das ações já implementadas. Assim, o caso da Natura ilustra a complexidade e o potencial da logística reversa como instrumento de transformação empresarial e social, reforçando que a sustentabilidade, quando institucionalizada de forma sistêmica, torna-se um diferencial competitivo e um compromisso ético com as futuras gerações (Ghisellini e Ulgiati, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa reafirma que a logística reversa constitui um pilar estratégico da sustentabilidade corporativa, essencial para o cumprimento regulatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a consolidação do modelo de economia circular. Ao permitir o fluxo inverso de materiais, a logística reversa viabiliza a recuperação de valor econômico, a mitigação dos impactos ambientais e o fortalecimento da imagem corporativa (Silva e Andrade, 2022). Nesse sentido, a logística reversa transcende sua função operacional, configurando-se como

elemento estruturante para a transição de sistemas produtivos lineares para modelos circulares e sustentáveis.

Os principais achados deste estudo evidenciam que a PNRS constitui o arcabouço institucional e que a logística reversa se articula de forma direta com os princípios da economia circular ao substituir o paradigma linear de “extrair, produzir e descartar” por um modelo cíclico que reintegra os resíduos na cadeia produtiva (Ferreira e Oliveira, 2023). Observa-se que as dimensões de pós-venda e pós-consumo demandam abordagens gerenciais diferenciadas: enquanto a primeira enfatiza a eficiência operacional, a segunda privilegia a sustentabilidade ambiental (Moraes e Santos, 2022). Além disso, o design estratégico e o ecodesign de embalagens sustentáveis emergem como instrumentos de inovação na origem do processo produtivo, promovendo a reutilização e a reciclagem de materiais, conforme destacado por Costa e Ribeiro (2024).

No âmbito das implicações teóricas e práticas, constatou-se que a implementação eficaz da logística reversa requer uma transformação organizacional profunda, que ultrapassa a dimensão normativa e assume caráter estratégico de inovação e competitividade (Nascimento e Guimarães, 2021). O caso da empresa Natura ilustra esse movimento ao demonstrar que práticas de logística reversa bem estruturadas podem fortalecer a responsabilidade socioambiental corporativa e gerar valor de marca (Pereira et al., 2023). Contudo, a consolidação desse sistema enfrenta desafios significativos, entre eles, os custos operacionais, a carência de infraestrutura adequada e as barreiras culturais relacionadas ao engajamento do consumidor (Oliveira e Costa, 2024).

Em relação às limitações do estudo, destaca-se o enfoque predominantemente teórico e regulatório adotado na análise. Visto que se trata de um estudo teórico-bibliográfico de natureza exploratória e descritiva, os resultados apresentados não permitem inferências diretas sobre a viabilidade econômica ou operacional em casos práticos específicos, sem a incorporação de dados empíricos detalhados sobre diferentes modelos de logística reversa no contexto brasileiro. Recomenda-se que pesquisas futuras explorem a mensuração de indicadores de desempenho da logística reversa em setores produtivos específicos (Souza e Almeida, 2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOCKEN, N. M. P.; DE PAULA, C. S.; KOPPEN, C. Et al. A sustainable business model approach: Implications for circular economy. *Journal of Cleaner Production*, v. 277, p. 123–137, 2021.

- BOCKEN, N.; SHORT, S.; RANA, P.; EVANS, S. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, v. 65, n. 15, p. 42-56, 2021.
- BRASIL. Decreto n. 10.936, de 6 de janeiro de 2022. Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.305/2010 sobre logística reversa. *Diário Oficial da União*. Brasília, 7 jan. 2022. Seção 1, p. 5-15.
- BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*. Brasília, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 1-20.
- COSTA, A.; MENEZES, L. Desafios e estratégias da logística reversa: Uma análise no setor industrial. *Revista de Gestão Ambiental*, v. 12, n. 2, p. 45-62, 2021.
- COSTA, F.; ANDRADE, L. Logística reversa e regulamentação brasileira: análise da PNRS e do Decreto nº 10.936/2022. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 18, n. 2, p. 101-118, 2024.
- COSTA, M.; MENEZES, R. Desafios da implementação da logística reversa no Brasil. *Gestão e Produção*, v. 28, n. 3, p. 45-60, 2021.
- COSTA, R.; RIBEIRO, F. Inovação e sustentabilidade em design estratégico e logística reversa. 2024. 158 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2024.
- COSTA, R.; RIBEIRO, L. Ecodesign e logística reversa: estratégias sustentáveis para embalagens corporativas. *Revista de Engenharia e Sustentabilidade*, v. 12, n. 1, p. 77-93, 2024.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. 2020. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- FERREIRA, J.; OLIVEIRA, P. Economia circular e logística reversa: Desafios e oportunidades. *Revista Brasileira de Gestão*, v. 18, n. 4, p. 77-92, 2023.
- GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BAINES, T.; Et al. The circular economy – a new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, v. 143, p. 757-768, 2022.
- GHISELLINI, P.; ULGIATI, S. A review on circular economy: The expected transition towards sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, v. 293, p. 125-678, 2020.
- GHISELLINI, P.; ULGIATI, S. Sustainability transitions in the circular economy: frameworks and business applications. *Journal of Industrial Ecology*, v. 24, n. 2, p. 232-244, 2020.
- GIL, Antonio Carlos. *Metodologia de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2023.
- GONZÁLEZ, M.; RODRIGUES, A.; PEREIRA, L. Benefícios econômicos e ambientais da logística reversa corporativa. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 26, n. 1, p. 34-52, 2022.
- KIRCHHERR, J.; REIKE, D. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation e Recycling*, v. 155, p. 104-673, 2020.

- LEITE, F. Logística reversa: Conceitos, tipos e aplicações na economia circular. São Paulo: Atlas, 2021.
- LEITE, P. Logística reversa e sustentabilidade: conceitos e práticas recentes. Revista de Logística e Sustentabilidade, v. 10, n. 1, p. 12-28, 2022.
- LIMA, J.; SOUSA, R. Transformações organizacionais e logística reversa: revisão teórica e análise prática. Revista Brasileira de Administração, v. 16, n. 3, p. 34-49, 2023.
- MACHADO, T.; SILVA, R. Logística reversa de pós-consumo: desafios e perspectivas. Gestão e Produção, v. 27, n. 3, p. 1-14, 2020.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. Product-service systems and sustainable solutions. 2018. 230 f. Livro.
- MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- MORAES, L.; SANTOS, A. Logística reversa de pós-consumo: impactos ambientais e operacionais. Revista Gestão e Meio Ambiente, v. 9, n. 2, p. 58-73, 2022.
- NATURA. Programa Recicle com a Natura. Disponível em: <https://www.natura.com.br/sustentabilidade/recicle>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- NIERO, M.; KALBAR, P. Eco-design and life cycle assessment: critical analysis for circular economy strategies. Sustainable Production and Consumption, v. 18, p. 95-107, 2019.
- NIERO, M.; KALBAR, P. Life cycle design and ecodesign strategies: Tools for sustainable innovation. Journal of Industrial Ecology, v. 23, n. 6, p. 1247-1262, 2019.
- OLIVEIRA, C.; BARROS, M. Embalagens sustentáveis e design estratégico: Inovação e economia circular. Revista Brasileira de Inovação, v. 20, n. 3, p. 455-472, 2021.
- OLIVEIRA, F.; COSTA, P. Gestão da logística reversa e engajamento do consumidor: desafios operacionais. Revista de Administração e Sustentabilidade, v. 11, n. 2, p. 66-81, 2024.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Agenda 2030. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/pt/>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- PEREIRA, L.; COSTA, R. Design de embalagens sustentáveis e inovação em economia circular: Estudo de caso Natura. Revista Brasileira de Design, v. 9, n. 1, p. 55-72, 2024.
- PEREIRA, L.; COSTA, R.; RODRIGUES, A. Práticas empresariais de logística reversa: Estudo da Natura. Revista de Gestão e Sustentabilidade, v. 15, n. 2, p. 123-140, 2023.
- RODRIGUES, A.; ALVES, M. Logística reversa e competitividade corporativa: Implicações estratégicas. Revista de Administração Contemporânea, v. 24, n. 4, p. 33-49, 2020.
- RODRIGUES, F.; ALVES, P. Benefícios econômicos e competitivos da logística reversa no Brasil. Revista de Administração Contemporânea, v. 24, n. 4, p. 1-19, 2020.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. Going backward: Reverse logistics trends and practices. 3. ed. Reno: CreateSpace, 2019.

SANTOS, P.; OLIVEIRA, F. Política Nacional de Resíduos Sólidos e responsabilidades compartilhadas. *Revista de Direito Ambiental*, v. 14, n. 2, p. 87-102, 2021.

SANTOS, V.; OLIVEIRA, M. A importância da logística reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Revista de Estudos Ambientais*, v. 14, n. 3, p. 45-63, 2021.

SILVA, J.; ANDRADE, L. A integração da logística reversa na sustentabilidade corporativa. *Gestão Ambiental e Sociedade*, v. 11, n. 3, p. 22-38, 2022.

SILVA, R.; MENDES, T. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: desafios e estratégias. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 12, n. 1, p. 101-120, 2022.

SOUZA, G.; ALMEIDA, P. Logística reversa no Brasil: Evidências e perspectivas. *Revista Brasileira de Logística*, v. 10, n. 2, p. 55-71, 2023.

SOUZA, R.; Et al. Logística reversa e economia circular: Fundamentos e aplicações no contexto brasileiro. São Paulo: Roca, 2021.

SOUZA, T.; CARVALHO, H. Barreiras e desafios na implementação da logística reversa: estudo de casos brasileiros. *Gestão e Sustentabilidade*, v. 6, n. 1, p. 22-38, 2024.

YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2020.