

## RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA ENTRE INDÚSTRIAS FARMACÊUTICAS E FARMÁCIAS NA LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS: UMA REVISÃO

**RODRIGO HENRIQUE DOMINGUES VANDERLEI**

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA (FEI) PADRE SABOIA DE MEDEIROS

**GABRIELA SCUR**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

### Resumo

Introdução A logística reversa de medicamentos é uma prática essencial para garantir o descarte seguro e sustentável de produtos farmacêuticos vencidos ou não utilizados. O gerenciamento inadequado desses resíduos pode causar sérios impactos ambientais, como a contaminação do solo e da água, além de riscos à saúde pública. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabelece diretrizes para a responsabilidade compartilhada entre indústrias, farmácias e consumidores no ciclo de vida dos medicamentos. A implementação de políticas públicas que incentivam a logística reversa tem se mostrado eficaz, mas desafios como a falta de infraestrutura e conscientização pública precisam ser superados. Fundamentação Teórica A responsabilidade compartilhada é um conceito central na logística reversa, exigindo a participação ativa de todos os envolvidos. Estudos na Europa mostram que países com legislações mais rigorosas possuem sistemas de coleta bem estruturados, com altas taxas de sucesso na destinação correta de resíduos farmacêuticos. Tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT) e sistemas de informação geográfica, aumentam a eficiência e reduzem custos, garantindo maior controle sobre o ciclo de vida dos medicamentos. No Brasil, a PNRS busca integrar essas práticas, promovendo a colaboração entre os setores público e privado. No entanto, a falta de incentivos financeiros e conscientização pública ainda limita a eficácia dessas políticas, especialmente em regiões mais remotas. Metodologia Foram estabelecidos critérios de inclusão para selecionar artigos que tratassem da logística reversa de medicamentos e da responsabilidade compartilhada. Os artigos selecionados deveriam abordar temas como gestão de resíduos farmacêuticos, modelos de logística reversa, legislação pertinente e impactos sobre a eficiência dos serviços. Apenas artigos publicados na base de dados Scopus foram considerados, incluindo tanto estudos empíricos quanto revisões de literatura. A busca foi realizada utilizando palavras-chave relacionadas ao tema, resultando em 177 artigos identificados. Após a triagem com base nos critérios de inclusão e exclusão, 61 artigos foram selecionados para leitura dos resumos. Após uma revisão mais detalhada, 10 artigos foram escolhidos para análise final. Análise dos Dados Os 10 artigos foram organizados em categorias temáticas para facilitar a análise comparativa: (1) Leis e Modelos; (2) Desafios; (3) Benefícios; e (4) Impactos na Eficiência dos Serviços. Cada categoria foi examinada para identificar as principais variáveis que influenciam o sucesso ou fracasso das iniciativas de logística reversa no setor farmacêutico. Resultados A análise das legislações mostrou que um arcabouço regulatório claro é crucial para o sucesso dessas práticas. No Brasil, a Lei nº 12.305/2010 define a responsabilidade compartilhada, sendo fundamental para o funcionamento da logística reversa. A criação de sistemas eficientes, como o implementado no Reino Unido, pode gerar benefícios econômicos e reduzir o desperdício de medicamentos. No entanto, um dos principais desafios no Brasil é a falta de infraestrutura adequada. A ausência de pontos de coleta suficientes e as dificuldades no transporte de medicamentos vencidos são barreiras significativas. Além disso, algumas empresas resistem em investir em sistemas de coleta e reciclagem, limitando a expansão dessas práticas. Os benefícios da

logística reversa são claros, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico. A redução de resíduos farmacêuticos e o menor impacto ambiental são vantagens evidentes. Além disso, a recuperação de materiais valiosos e a melhoria da imagem corporativa das empresas que adotam práticas sustentáveis também são destacados. A integração de tecnologias, como sistemas de informação geográfica (SIG), pode otimizar significativamente a logística reversa, melhorando a eficiência dos serviços. Tecnologias de monitoramento e rastreamento em tempo real aumentam a transparência e incentivam maior participação de consumidores e empresas no processo de devolução de medicamentos. Conclusão O estudo reforça a importância de uma abordagem integrada e colaborativa para o sucesso da logística reversa de medicamentos. A responsabilidade compartilhada entre indústrias farmacêuticas e farmácias, aliada a um arcabouço legal robusto e incentivos financeiros adequados, pode superar os desafios e maximizar os benefícios tanto ambientais quanto econômicos. A adoção de tecnologias avançadas e a conscientização pública são essenciais para garantir a eficácia dessas práticas.

### **Palavras Chave**

Logística reversa, Responsabilidade compartilhada, Indústria farmacêutica

### **Agradecimento a órgão de fomento**

Os autores agradecem à Fapesp pelo auxílio concedido #2022/10837-4

# **RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA ENTRE INDÚSTRIAS FARMACÊUTICAS E FARMÁCIAS NA LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS: UMA REVISÃO**

## **1 INTRODUÇÃO**

A logística reversa de medicamentos tem ganhado destaque como uma prática essencial para garantir o descarte seguro e sustentável de produtos farmacêuticos vencidos ou não utilizados. O gerenciamento inadequado desses resíduos pode causar sérios impactos ambientais, como a contaminação do solo e da água, além de riscos à saúde pública, como intoxicações e acidentes com crianças (Martins Oliveira et al., 2024). No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabelece diretrizes para a responsabilidade compartilhada entre indústrias, farmácias e consumidores no ciclo de vida dos medicamentos (Guarnieri; Cerqueira-Streit; Batista, 2020). A implementação de políticas públicas que incentivam a logística reversa tem se mostrado uma solução eficaz em diversos países, promovendo a coleta e a destinação correta de resíduos farmacêuticos (Khan; Ali, 2022). No entanto, diversos desafios ainda precisam ser superados, especialmente no que se refere à falta de infraestrutura e conscientização pública, o que torna a colaboração entre os diferentes atores da cadeia de suprimentos fundamental para o sucesso da logística reversa (Duarte Castro et al., 2022). Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a responsabilidade compartilhada entre indústrias farmacêuticas e farmácias na logística reversa de medicamentos, analisando leis, modelos, desafios, benefícios e impactos na eficiência dos serviços.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A literatura aponta que a responsabilidade compartilhada é um conceito central na logística reversa, exigindo a participação ativa de todos os envolvidos, desde fabricantes até consumidores. Estudos realizados na Europa mostram que países com legislações mais rigorosas, como Alemanha e Reino Unido, possuem sistemas de coleta e reciclagem bem estruturados, com altas taxas de sucesso na destinação correta de resíduos farmacêuticos (Ritchie et al., 2000). O uso de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT) e sistemas de informação geográfica, tem se mostrado eficiente na rastreabilidade de produtos e na otimização de rotas de coleta (Sathiya et al., 2023). Essas inovações tecnológicas aumentam a eficiência operacional e reduzem custos ao mesmo tempo que garantem maior controle sobre o ciclo de vida dos medicamentos. No Brasil, a PNRS busca integrar essas práticas de responsabilidade compartilhada, promovendo a colaboração entre os setores público e privado para a implementação de programas de logística reversa (Guarnieri; Cerqueira-Streit; Batista, 2020). No entanto, a literatura destaca que a falta de incentivos financeiros e de conscientização pública limita a eficácia dessas políticas, especialmente em regiões mais remotas (Makaleng; Lambert, 2021).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO**

Os critérios de inclusão foram estabelecidos para selecionar artigos que tratassem especificamente da logística reversa de medicamentos e da responsabilidade compartilhada entre indústrias farmacêuticas e farmácias. Os artigos elegíveis deveriam abordar temas como gestão de resíduos farmacêuticos, modelos de logística reversa, legislação pertinente e impactos sobre a eficiência dos serviços. Apenas artigos

publicados em revistas científicas indexadas na base de dados Scopus foram considerados, sendo incluídos tanto artigos empíricos quanto revisões de literatura.

Os critérios de exclusão aplicados foram: (1) artigos que não tratavam diretamente da logística reversa de medicamentos; (2) estudos que focavam em outros setores ou cadeias de suprimentos; (3) artigos duplicados ou sem acesso ao texto completo; e (4) publicações que não apresentavam padrões de qualidade necessários, como revisões por pares ou dados insuficientes para análise. Após a aplicação desses critérios, foram eliminados os artigos que não estavam alinhados com o objetivo principal do estudo

### 3.2 PROCEDIMENTOS DE BUSCA E SELEÇÃO

A busca foi realizada na base de dados Scopus com o uso de palavras-chave cuidadosamente selecionadas, incluindo: "Shared responsibility", "Reverse logistics", "Pharmaceutical industries", "Medication waste", "Brazil", e termos relacionados. Foram formados cinco grupos de busca separados.

- O primeiro grupo resultou em 27 artigos;
- O segundo grupo, 88 artigos;
- O terceiro grupo, 44 artigos;
- O quarto grupo, 16 artigos;
- O quinto grupo, 2 artigos;

Ao todo, 177 artigos foram identificados no processo inicial de busca. Após a triagem com base nos critérios de inclusão e exclusão, 61 artigos foram selecionados para leitura dos resumos (abstracts). Após uma revisão mais detalhada dos abstracts e a eliminação dos artigos sem conexão direta com o tema da pesquisa, restaram 10 artigos.

### 3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os 10 artigos finais foram analisados através de leitura. A análise focou em identificar padrões e tendências sobre a logística reversa de medicamentos, com especial atenção à responsabilidade compartilhada entre os atores da cadeia de suprimentos. Os artigos foram organizados em categorias temáticas para facilitar a análise comparativa.

#### 3.3.1 As categorias principais identificadas foram

- Leis e Modelos: Análise das legislações e dos modelos de logística reversa, com foco no Brasil e em comparações internacionais.
- Desafios: Barreiras à implementação da logística reversa, como infraestrutura inadequada e falta de incentivos.
- Benefícios: Vantagens econômicas, ambientais e operacionais decorrentes da aplicação da logística reversa.
- Impactos na Eficiência dos Serviços: Avaliação do impacto da responsabilidade compartilhada na eficiência operacional dos sistemas de logística reversa.

Cada categoria foi examinada separadamente para identificar as principais variáveis que influenciam o sucesso ou fracasso das iniciativas de logística reversa no setor farmacêutico.

### 3.4 RESULTADOS

Os resultados da leitura indicou que os 10 artigos selecionados oferecem insights valiosos sobre a importância da responsabilidade compartilhada na logística reversa de medicamentos conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Artigos resultantes da análise

| Ano  | Artigos resultantes  |
|------|--|
| 2000 | The benefits of reverse logistics: the case of the Manchester Royal Infirmary Pharmacy   |
| 2015 | A novel IT infrastructure for reverse logistics operations of end-of-life pharmaceutical products  |
| 2017 | Reverse logistics for the end-of-life and end-of-use products in the pharmaceutical industry: a systematic literature review                       |
| 2020 | Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy                              |
| 2021 | Evaluation of Reverse Logistics in Challenges within the Manufacturing Pharmaceutical Companies  |
| 2022 | The (un)shared responsibility in the reverse logistics of portable batteries: A Brazilian case   |
|      | Implementation of the circular supply chain management in the pharmaceutical industry  |
| 2023 | Challenges of household medical waste collection systems: an analysis of regulatory instruments and stakeholders in three Latin American countries |
|      | Reshaping healthcare supply chain using chain-of-things technology and key lessons experienced from COVID-19 pandemic                              |
| 2024 | Spatial analysis of a case of reverse logistics of medicines in community pharmacies in Brazil - a preliminary study                               |

Fonte: Autor

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 LEIS E MODELOS

A análise das legislações que regulamentam a logística reversa de medicamentos mostrou que a existência de um arcabouço regulatório claro e robusto é um fator determinante para o sucesso dessas práticas (Guarnieri; Cerqueira-Streit; Batista, 2020). No Brasil, a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, desempenha um papel fundamental na definição das responsabilidades compartilhadas entre os diferentes atores da cadeia de suprimentos (Duarte Castro et al., 2022). Estudos de caso em países como o Reino Unido revelam que a criação de sistemas de logística reversa eficientes pode gerar benefícios econômicos significativos, como a recuperação de medicamentos não utilizados no Manchester Royal Infirmary, resultando em economias financeiras e redução de desperdício (Ritchie et al., 2000).

### 4.2 DESAFIOS

Um dos principais desafios identificados é a falta de infraestrutura adequada para a implementação da logística reversa em diversas regiões do Brasil. A ausência de pontos de coleta suficientes e a dificuldade de transporte de medicamentos vencidos representam barreiras significativas, especialmente em áreas rurais (Makaleng; Lambert, 2021). Além disso, a resistência por parte de algumas empresas em investir em sistemas de coleta e reciclagem limita a expansão dessas práticas (Duarte Castro et al., 2022).

### 4.3 BENEFÍCIOS

Os benefícios da implementação de sistemas de logística reversa são claros, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico. A redução de resíduos farmacêuticos e o consequente menor impacto ambiental são algumas das vantagens mais citadas. Adicionalmente, a recuperação de materiais valiosos e a melhoria da imagem corporativa das empresas que adotam práticas sustentáveis também são destacadas (Martins Oliveira et al., 2024).

### 4.4 IMPACTOS NA EFICIÊNCIA DOS SERVIÇOS

A integração de tecnologias, como sistemas de informação geográfica (SIG), pode otimizar significativamente a logística reversa, melhorando a eficiência dos serviços, desde a coleta até a destinação final dos resíduos (Kongar et al., 2015). Estudos apontam que a implementação de tecnologias de monitoramento e rastreamento em tempo real pode aumentar a transparência e a prestação de contas, o que, por sua vez, incentiva maior participação de consumidores e empresas no processo de devolução de medicamentos (Sathiya et al., 2023).

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo reforça a importância de uma abordagem integrada e colaborativa para o sucesso da logística reversa de medicamentos. A responsabilidade compartilhada entre indústrias farmacêuticas e farmácias, aliada a um arcabouço legal robusto e a incentivos financeiros adequados, pode superar os desafios identificados e maximizar os benefícios tanto ambientais quanto econômicos. A adoção de tecnologias avançadas e a conscientização pública são essenciais para garantir que as práticas de logística reversa sejam amplamente adotadas e eficazes (Khan; Ali, 2022).

## REFERÊNCIAS

- Duarte Castro, F. et al. **The (un)shared responsibility in the reverse logistics of portable batteries: A Brazilian case.** *Waste Management*, v. 154, p. 49–63, 2022.
- Guarnieri, P.; Cerqueira-Streit, J. A.; Batista, L. C. **Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy.** *Resources, Conservation and Recycling*, v. 153, p. 104541, 2020.
- Khan, F.; Ali, Y. **Implementation of the circular supply chain management in the pharmaceutical industry.** *Environment, Development and Sustainability*, v. 24, n. 12, p. 13705–13731, 2022.
- Kongar, E. et al. **A novel IT infrastructure for reverse logistics operations of end-of-life pharmaceutical products.** *Information Technology and Management*, v. 16, n. 1, p. 51–65, 2015.
- Martins Oliveira, C. et al. **Spatial analysis of a case of reverse logistics of medicines in community pharmacies in Brazil - a preliminary study.** *Pharmacy Practice*, v. 21, n. 4, p. 01–05, 2024.
- Ritchie, L. et al. **The benefits of reverse logistics: the case of the Manchester Royal Infirmary Pharmacy.** *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 5, n. 5, p. 226–234, 2000.
- Sathiya, V. et al. **Reshaping healthcare supply chain using chain-of-things technology and key lessons experienced from COVID-19 pandemic.** *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 85, p. 101510, 2023.