

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

LAÍS RENATA DO NASCIMENTO BATISTA
MIDIÃ SANTOS ROMÃO DA SILVA
MARIA FERNANDA AGRAENNYA DA SILVA CABRAL

Logística reversa dos medicamentos

RECIFE/2024

**LAÍS RENATA DO NASCIMENTO BATISTA
MIDIÃ SANTOS ROMÃO DA SILVA
MARIA FERNANDA AGRAENNYA DA SILVA CABRAL**

Logística reversa dos medicamentos

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Disciplina TCC do Curso
de Bacharelado em farmácia do Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA,
como parte dos requisitos para
conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Caio Guedes

RECIFE
2024

AGRADECIMENTOS

Midiã Santos:

Agradeço a Deus por ter me dado este presente que é ter chegado até aqui. E aos meus pais Maria da Conceição e Diógenes Veloso, por sempre me incentivarem e me apoiarem.

Laís Renata:

Agradeço a Deus por ter me ajudado e me guiado nessa jornada e a minha filha por suportar todo o processo junto comigo, por ter ficado um tempo ausente do dia a dia dela.

Maria Fernanda:

A Deus por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso e realização deste trabalho.

Obrigado aos meus sobrinhos que sempre me mantiveram motivada sendo um espelho para eles em busca de um futuro.

O verdadeiro ato de curar começa quando nos tornamos sensíveis à dor do outro

RESUMO

O gerenciamento de resíduos de medicamentos é um desafio que interliga saúde pública e preservação ambiental, dado o potencial tóxico desses resíduos e seus impactos socioambientais quando descartados inadequadamente. No Brasil, a logística reversa surge como solução para a coleta e destinação correta desses resíduos, exigindo a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores e consumidores, além de campanhas educativas para conscientização. Sua aplicação eficaz contribui para a sustentabilidade e proteção ambiental, alinhando-se à economia circular e à responsabilidade corporativa. Assim, o objetivo deste trabalho é compreender a importância da logística reversa de medicamentos e como sua aplicação pode melhorar questões ambientais e de saúde pública. Para isto, foi realizada uma revisão de literatura integrativa descritiva a partir das bases de dados MedLine/PubMed, SciELO e Lilacs/Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). 53 toneladas de lixo farmacêutico deixaram de ser descartadas no meio ambiente. Esse volume expressivo demonstra a eficácia da estratégia e a conscientização crescente da população sobre a importância do descarte adequado. A coleta e o tratamento apropriado desses resíduos são essenciais para a preservação ambiental e para mitigar os riscos à saúde pública. De acordo com o relatório do Portal LogMed, divulgado em agosto de 2023, essa iniciativa já alcança 127 milhões de pessoas, com 5,1 mil pontos de coleta distribuídos em todo o território nacional. A inclusão de incentivos fiscais para empresas participantes e a expansão de pontos de coleta, especialmente em áreas rurais, podem ampliar significativamente o alcance do sistema. Dessa forma, a logística reversa não será apenas uma obrigação regulatória, mas um modelo exemplar de sustentabilidade e inovação em saúde.

Palavras-Chaves: descarte de medicamentos, logística reversa, saúde pública, farmacêutico

Reverse logistics of medicines

ABSTRACT

The management of pharmaceutical waste is a challenge that interconnects public health and environmental preservation, given the toxic potential of this waste and its socio-environmental impacts when improperly disposed of. In Brazil, reverse logistics has emerged as a solution for the collection and correct disposal of this waste, requiring shared responsibility among manufacturers, distributors and consumers, in addition to educational campaigns to raise awareness. Its effective application contributes to sustainability and environmental protection, aligning with the circular economy and corporate responsibility. Thus, the objective of this study is to understand the importance of reverse logistics for pharmaceuticals and how its application can improve environmental and public health issues. To this end, an integrative descriptive literature review was carried out using the MedLine/PubMed, SciELO and Lilacs/Virtual Health Library (BVS) databases. 53 tons of pharmaceutical waste were no longer discarded into the environment. This significant volume demonstrates the effectiveness of the strategy and the growing awareness of the population about the importance of proper disposal. The collection and proper treatment of this waste is essential for environmental preservation and to mitigate risks to public health. According to the LogMed Portal report, released in August 2023, this initiative already reaches 127 million people, with 5.1 thousand collection points distributed throughout the country. The inclusion of tax incentives for participating companies and the expansion of collection points, especially in rural areas, can significantly expand the reach of the system. In this way, reverse logistics will not only be a regulatory obligation, but an exemplary model of sustainability and innovation in health.

Keywords: medication disposal, reverse logistics, public health, pharmaceutical

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
LR	Logística Reversa
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
CORI	o Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística ReversaB
GTT	Grupo de Trabalho Tripartide
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira

SUMÁRIO

1. Introdução.....	09
2 Materiais e métodos.....	09
3 Resultados e discussão.....	11
4 Conclusões.....	14
Referências.....	14

1. Introdução

O gerenciamento de resíduos de medicamentos, definido como um conjunto de ações que visa a geração e a eliminação de resíduos farmacêuticos, é um desafio que interliga a saúde pública e a preservação ambiental¹. Os medicamentos são classificados como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005 e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Essas normativas estabelecem que os RSS devem ser geridos de modo a preservar os recursos naturais e proteger o meio ambiente, sendo os medicamentos incluídos principalmente no grupo B, que abrange resíduos com características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade². O Brasil, conforme dados do Conselho Regional de Farmácia do Paraná (2018), ocupa a sétima posição entre os maiores consumidores de medicamentos no mundo, gerando mais de 10 mil toneladas de resíduos farmacêuticos por ano^{1,2}.

O descarte inadequado desses resíduos, que muitas vezes ocorre no lixo comum ou na rede de esgoto, causam impactos socioambientais significativos. A falta de esclarecimento e orientação adequada para a população contribui para que medicamentos em desuso ou vencidos sejam descartados de maneira imprópria, o que constitui um problema de saúde pública. A presença de substâncias químicas ativas que não se degradam naturalmente pode levar à contaminação do solo, dos lençóis freáticos e, subsequentemente, impactar negativamente a fauna, a flora e a saúde humana. Essa contaminação se manifesta através da bioacumulação e da biomagnificação, ampliando os danos ao longo das cadeias alimentares³. Diante desse cenário, surge a Logística Reversa (LR) como uma solução viável para minimizar os impactos ambientais e de saúde pública associados a esse tipo de descarte. A LR, como instrumento de desenvolvimento econômico e social, é definida como um conjunto de ações, procedimentos e meios que viabilizam a coleta, a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, e o reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Essa abordagem também contempla a destinação final ambientalmente adequada desses resíduos⁴.

A implementação efetiva da LR de medicamentos exige a criação de sistemas integrados que englobem a participação de todas as vertentes envolvidas na cadeia produtiva e de consumo de medicamentos, desde os fabricantes até os consumidores finais. Isso inclui a responsabilidade compartilhada, onde fabricantes e distribuidores são responsáveis pela criação de pontos de coleta e sistemas de retorno dos produtos, enquanto os consumidores têm a responsabilidade de utilizar esses sistemas de forma consciente⁵. Além disso, é importante que haja a promoção de campanhas educativas com o objetivo de trazer esclarecimento à população sobre os riscos do descarte inadequado de medicamentos e a importância da participação nos programas de logística reversa. Essas campanhas devem ser baseadas em evidências científicas, além de utilizar estratégias que alcancem diferentes segmentos da sociedade, considerando a diversidade socioeconômica e cultural da população brasileira⁶.

Sendo assim, através da aplicação e disseminada da logística reversa, é possível não apenas mitigar os riscos associados ao descarte inadequado de medicamentos, mas também promover um ciclo de sustentabilidade que se estenda ao longo de toda a cadeia produtiva. Esse processo, se bem implementado, contribui para a redução da carga poluente sobre o meio ambiente, ao mesmo tempo que protege a saúde pública, alinhando-se aos princípios de uma economia circular e à responsabilidade ambiental corporativa⁷. Com isso, o objetivo deste trabalho é compreender a importância da logística reversa de medicamentos e como sua aplicação pode melhorar questões ambientais e de saúde pública.

2. Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura integrativa descritiva, de cunho retrospectivo, cujo objetivo central foi compreender a importância da logística reversa de medicamentos e como sua aplicação pode melhorar questões ambientais e de saúde pública. A escolha dessa metodologia se justifica pela necessidade de sintetizar os conhecimentos existentes sobre o tema, proporcionando uma visão abrangente e crítica que possa orientar futuras pesquisas e políticas públicas. A revisão foi norteada pela seguinte pergunta: "Como a logística reversa de medicamentos pode minimizar impactos ambientais e melhorar as condições de saúde pública?" Para responder a essa questão, foi realizado um processo de seleção e análise de artigos científicos, seguindo as etapas de identificação, seleção, triagem, elegibilidade e inclusão.

Na etapa de identificação, foi realizada uma busca nas bases de dados MedLine/PubMed, SciElo e Lilacs/Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando descritores controlados como "descarte de medicamentos", "logística reversa", "saúde pública" e "farmacêutico". Para refinar a busca, foi empregado o

operador booleano AND (Tabela 1). Nessa fase, foram identificados artigos mediante a leitura dos títulos. Esse procedimento permitiu uma primeira filtragem que foi importante para assegurar que apenas trabalhos relacionados à temática fossem considerados nas etapas subsequentes.

Tabela 1 - Combinação do operador booleano AND para realização dos cruzamentos nas bases de dados

Descritores	Base de dados		
	Mediline/Pubmed	SciELO	Lilacs/BVS
Descarte de medicamentos AND Logística Reversa	0	27	20
Descarte de medicamentos AND Saúde Pública	0	18	29
Descarte de medicamentos AND Farmacêutico	0	9	13
Logística reversa AND Saúde pública	0	21	12
Logística reversa AND Farmacêutico	0	6	3
Farmacêutico AND Saúde pública	0	7	6
Drug Disposal AND Reverse Logistics	16	12	7
Drug Disposal AND Public Health	21	17	5
Drug Disposal AND Pharmacist	8	2	10
Reverse Logistics AND Public Health	13	20	3
Reverse Logistics AND Pharmacist	4	1	1
Pharmacist AND Public Health	5	4	1
SUBTOTAL	67	144	110
TOTAL	321		

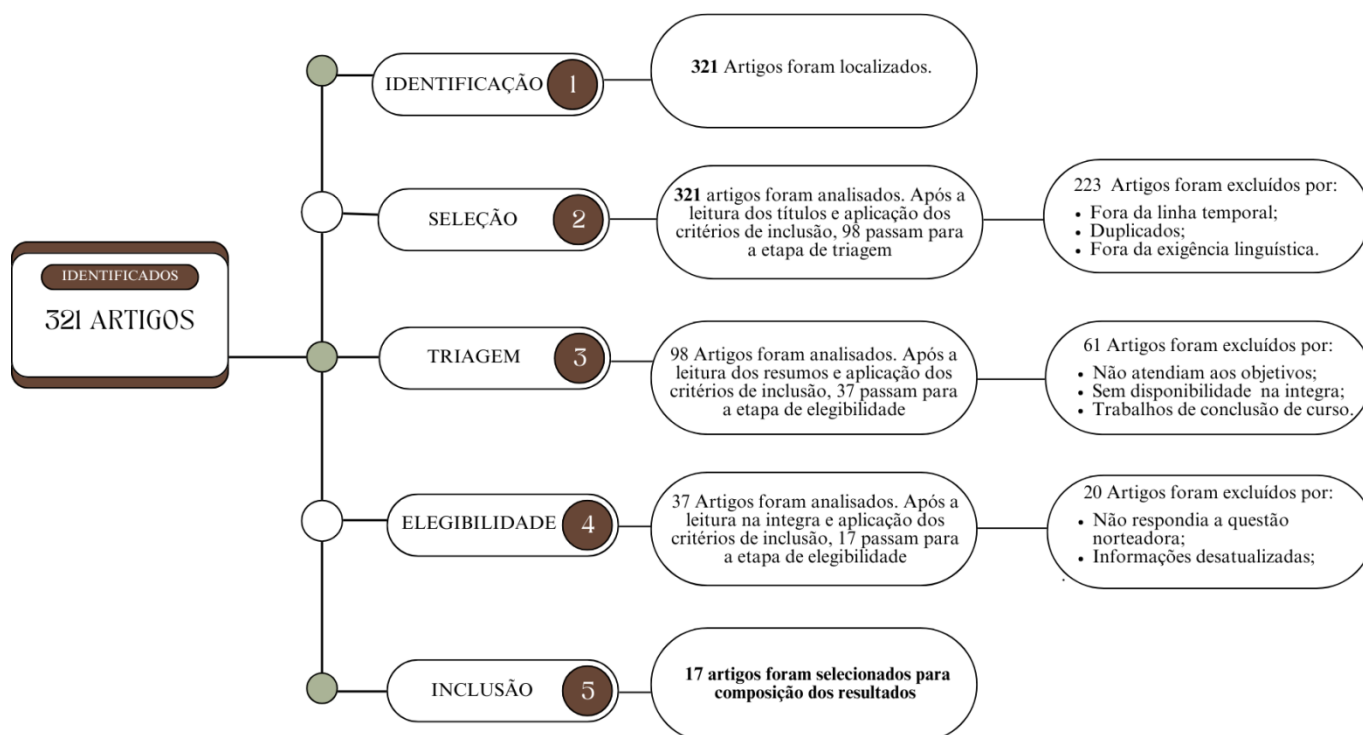
Fonte: Autores (2024)

Seguindo para a fase de seleção, os resumos dos artigos identificados foram analisados. Esta etapa foi fundamental para eliminar estudos que, embora relacionados ao tema, não atendiam diretamente aos objetivos específicos da pesquisa ou apresentavam abordagens metodológicas incompatíveis com o foco do estudo. A leitura dos resumos possibilitou uma compreensão inicial do conteúdo e da relevância de cada artigo, permitindo a inclusão apenas daqueles que tinham maior potencial para contribuir com as respostas à pergunta norteadora. Já a fase de triagem envolveu uma análise mais aprofundada, onde os artigos selecionados na etapa anterior foram lidos na íntegra. Esta etapa teve como objetivo verificar a consistência das informações e a adequação metodológica dos estudos, além de garantir que os artigos abordassem diretamente as questões ambientais e de saúde pública relacionadas à logística reversa de medicamentos. A leitura integral dos textos foi crucial para excluir trabalhos que, embora inicialmente parecessem relevantes, não atendiam aos critérios de elegibilidade de forma satisfatória.

Na etapa de elegibilidade, aplicou-se a pergunta norteadora aos artigos triados. Aqui, foi feita uma avaliação detalhada de como cada estudo se relacionava com a temática central da revisão. Os artigos que demonstraram uma contribuição significativa para o entendimento dos impactos ambientais e das condições de saúde pública decorrentes da logística reversa de medicamentos foram considerados elegíveis para inclusão na revisão final. Finalmente, na fase de inclusão, foram selecionados os artigos que, após passarem por todas as etapas anteriores, apresentaram conteúdo relevante, metodologicamente consistente e diretamente relacionado à pergunta norteadora. Ao final do processo, 17 artigos foram incluídos na revisão integrativa, construindo a base para a análise e discussão dos resultados.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos abrangeram estudos publicados entre 2019 e 2024, disponíveis na íntegra e nos idiomas inglês ou português. Apenas artigos que respondiam diretamente à pergunta norteadora e aos objetivos específicos do estudo foram considerados. Por outro lado, os critérios de exclusão eliminaram artigos duplicados nas bases de dados, aqueles que estavam fora da linha temporal definida, em idiomas diferentes dos especificados, assim como trabalhos de conclusão de curso, relatos de experiência e anais de congressos (Tabela 2)

Fluxograma 1. Processo de seleção dos artigos



A coleta de dados foi realizada no período de agosto a novembro de 2024, garantindo que os artigos mais recentes e relevantes sobre o tema fossem incluídos. Este processo assegura que os resultados obtidos na revisão são baseados em evidências concretas e atualizadas, oferecendo uma contribuição significativa para o campo da saúde pública e a gestão ambiental de resíduos farmacêuticos.

3. Resultados e Discussão

O descarte incorreto de medicamentos, que é definido como à eliminação inadequada de fármacos vencidos, em desuso ou parcialmente utilizados, representa um grave problema de saúde pública. Quando descartados em lixo comum, pias e vasos sanitários, essa prática facilita a contaminação do solo e dos recursos hídricos, comprometendo a qualidade do meio ambiente e expondo os ecossistemas a substâncias químicas potencialmente tóxicas. Muitos desses compostos não são completamente eliminados pelos sistemas convencionais de tratamento de água e esgoto, permitindo que micropoluentes farmacêuticos permaneçam em circulação. Esse cenário pode levar ao desenvolvimento de organismos resistentes, como bactérias multirresistentes, e ao desequilíbrio de ecossistemas aquáticos e terrestres⁸.

Entre os tipos de resíduos de medicamentos, se destacam os hormonais, antimicrobianos e citostáticos, que exigem cuidados especiais no seu descarte. Esses produtos são classificados como resíduos perigosos, uma vez que podem apresentar toxicidade elevada e causar efeitos adversos ao meio ambiente. Além disso, quando expostos de forma indevida, esses medicamentos podem induzir a seleção de bactérias resistentes. Outro risco ambiental está ligado aos hormônios e outras substâncias farmacêuticas que, quando presentes em fontes de água, podem atuar como disruptores endócrinos, afetando organismos aquáticos e causando desequilíbrios ecológicos⁹. Contudo, a contaminação ambiental não se limita às vias aquáticas. O solo também pode ser afetado. Essas substâncias ao se infiltrarem no solo, comprometem a qualidade da terra e a saúde das plantas, além de serem absorvidas por organismos terrestres. Essa poluição pode levar à bioacumulação de substâncias tóxicas na cadeia alimentar, potencializando seus efeitos negativos à medida que sobem nos níveis tróficos. Além disso, é comum que haja desertificação após a exposição às moléculas de medicamentos, que se ligam aos sais do solo interferindo nos principais processos¹⁰.

No Brasil, o gerenciamento de resíduos de medicamentos está regulamentado pela Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa legislação estabelece que a responsabilidade pelo descarte correto de resíduos é compartilhada entre o setor produtivo, o poder público e os consumidores. A prioridade da PNRS é reduzir a geração de resíduos e, quando isso não for possível, garantir sua reciclagem ou destinação ambientalmente adequada. Para resíduos perigosos, como os medicamentos, o gerenciamento deve ser diferenciado devido ao risco que essas substâncias representam para a saúde pública e o meio ambiente¹¹. O Decreto 7.404/2010 regulamenta a PNRS e criou o Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa (CORI), cuja função é estruturar a logística reversa de produtos como os medicamentos. O grupo temático GTT01, coordenado pelo Ministério da Saúde e assistido pela ANVISA, foi criado especificamente para tratar da logística reversa de medicamentos. Apesar de ter promovido reuniões com representantes do setor farmacêutico, distribuidores, governos e sociedade civil, o grupo atualmente se encontra inativo, o que demonstra a necessidade de reativar essas discussões para aprimorar o sistema de recolhimento de medicamentos¹².

Além disso, a produção de medicamentos envolve substâncias tóxicas que conferem periculosidade aos resíduos. A ABNT NBR 10.004 classifica esses resíduos como classe I, indicando seu potencial risco à saúde e ao meio ambiente. Medicamentos descartados inadequadamente podem ser inflamáveis, corrosivos, reativos ou tóxicos, exigindo um tratamento específico e destinação em aterros de classe I, voltados para produtos perigosos. Isso reforça a importância de uma fiscalização rigorosa para que essas substâncias sejam devidamente tratadas e não causem danos ambientais¹³. A Resolução nº 358/2005 do CONAMA e a RDC nº 222/2018 da ANVISA também estabelecem normas para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, incluindo medicamentos. Esses resíduos pertencem ao Grupo B, que inclui produtos químicos com potencial de risco à saúde pública e ao ambiente. Além disso, o Decreto 9.177/2017 atualiza e reforça a implementação da PNRS, assegurando a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações de logística reversa. Com essas medidas, o Brasil busca mitigar os impactos dos resíduos de medicamentos, promovendo uma destinação correta e segura¹⁴.

Dentro desse contexto, a logística reversa surge como uma estratégia fundamental para enfrentar o descarte inadequado de medicamentos e outros resíduos perigosos. Esse sistema, previsto pela PNRS, busca envolver diferentes atores na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, garantindo que os medicamentos descartados retornem ao sistema de forma segura e controlada. Ao estabelecer pontos de coleta em farmácias e locais de atendimento à saúde, esse processo visa minimizar os impactos ambientais, ao mesmo tempo que conscientiza a população sobre a importância de práticas corretas de descarte¹⁵. O impacto ambiental positivo desta prática é evidente nos números. Entre junho de 2021 e dezembro de 2022, foram recolhidas mais de 261 toneladas de medicamentos, evitando que esses resíduos contaminassem o solo e os recursos hídricos. Em 2021, especificamente, 53 toneladas deixaram de ser descartadas no meio ambiente. Esse volume expressivo demonstra a eficácia da estratégia e a conscientização crescente da população sobre a importância do descarte adequado. A coleta e o tratamento apropriado desses resíduos são essenciais para a preservação ambiental e para mitigar os riscos à saúde pública. De acordo com o relatório do Portal LogMed, divulgado em agosto de 2023, essa iniciativa já alcança 127 milhões de pessoas, com 5,1 mil pontos de coleta distribuídos em todo o território nacional²⁶.

Contudo, apesar dos números, sua execução no Brasil tem sido um desafio, especialmente devido à falta de estrutura adequada em algumas regiões e ao desconhecimento por parte da população. Embora a PNRS determine a responsabilidade compartilhada, ainda há uma lacuna na implementação prática desse sistema. As indústrias farmacêuticas e distribuidoras têm papel central, mas a falta de fiscalização e campanhas educativas contínuas dificulta a eficiência da logística reversa de medicamentos. Para que esse sistema funcione plenamente, é essencial o engajamento não apenas do setor produtivo, mas também dos consumidores, que precisam estar informados sobre onde e como descartar seus medicamentos¹⁶. Além disso, a logística reversa não apenas protege o meio ambiente, mas também reduz os riscos à saúde pública. Quando os medicamentos são descartados corretamente, evita-se que substâncias químicas perigosas contaminem o solo e a água, e também que cheguem à cadeia alimentar, causando efeitos adversos. O recolhimento desses produtos permite um tratamento adequado dos resíduos, que podem ser incinerados ou processados de forma segura. Assim, a LR não só atua como ferramenta de controle ambiental, mas também como uma estratégia preventiva de saúde pública, ao reduzir a exposição a substâncias perigosas e seus efeitos, como a bioacumulação¹⁷.

A bioacumulação de substâncias farmacêuticas nos organismos vivos ocorre tanto de forma direta quanto indireta. De maneira direta, os compostos presentes nos medicamentos descartados indevidamente são absorvidos pelo contato com o ambiente contaminado, seja por ingestão, contato cutâneo ou por inalação. Já na forma indireta, os organismos absorvem esses compostos através da cadeia alimentar, à

medida que os poluentes vão se concentrando nos níveis mais altos dos ecossistemas. Isso significa que, mesmo pequenas quantidades de resíduos farmacêuticos, quando lançadas no meio ambiente, podem representar um perigo significativo à fauna, à flora e, consequentemente, à saúde humana, à medida que se acumulam ao longo do tempo¹⁸. Nos ecossistemas, a presença contínua de medicamentos pode causar graves desequilíbrios. Substâncias como hormônios e antibióticos, quando absorvidas pelos organismos aquáticos, podem atuar como disruptores endócrinos, interferindo nos processos hormonais de peixes, anfíbios e outros animais. Isso resulta em anormalidades no desenvolvimento, alterações reprodutivas e até na extinção de espécies sensíveis. No longo prazo, esses impactos se estendem a outros níveis da cadeia alimentar, prejudicando a biodiversidade e a estabilidade dos ecossistemas¹⁹.

Os sistemas de logística reversa, especialmente na gestão de resíduos de medicamentos, têm demonstrado potencial significativo para minimizar os impactos ambientais, mas ainda enfrentam inúmeros desafios. Guerreiro e Rodrigues Junior²⁰ (2022), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é fundamental nesse cenário, ao oferecer diretrizes para o descarte adequado de resíduos, incluindo os farmacêuticos. Contudo, a execução dessas diretrizes encontra entraves, como a ausência de canais eficientes para a coleta e destinação final. A eficiência do sistema depende de uma abordagem integrada, que inclua a conscientização de toda a cadeia envolvida, desde a fabricação até o consumidor final. Apesar de avanços significativos, a falta de estudos atualizados dificulta uma análise aprofundada dos problemas que afetam a implementação da logística reversa. A ausência de dados concretos e precisos compromete a eficácia das políticas públicas, pois limita a capacidade de criar soluções mais direcionadas. Além disso, a resistência das empresas farmacêuticas em adotar plenamente essas práticas reflete um obstáculo considerável. Os custos envolvidos e a possível falta de incentivo para mudanças são fatores que desmotivam a adesão ao sistema, prejudicando sua eficiência²⁰.

Outro problema identificado é citado pelos autores Gonçalves, Martins e Marques²¹ (2024). Os autores afirmam que é a inconsistência entre as legislações federais e estaduais no Brasil. A falta de uniformidade nas regulamentações contribui para a ineficácia da logística reversa, dificultando o estabelecimento de responsabilidades claras. Além disso, a falta de consenso entre os órgãos reguladores, como o Ministério do Meio Ambiente e a indústria farmacêutica, impede a implementação eficiente das práticas de descarte. Esse panorama sugere a necessidade de uma maior articulação entre as partes envolvidas para superar os desafios regulatórios. No que tange aos impactos ambientais, a contaminação do solo e da água por resíduos de medicamentos continua sendo um problema crítico. De acordo com Silva e Moura²¹ (2023), muitos medicamentos são descartados de maneira inadequada, contaminando fontes de água e solos agrícolas. Esses contaminantes representam um risco não apenas ao meio ambiente, mas também à saúde pública, uma vez que a exposição prolongada a substâncias químicas pode afetar ecossistemas inteiros. Para reverter esse cenário, é necessário promover uma conscientização coletiva sobre os perigos do descarte incorreto.

Ainda, a falta de conscientização da população em relação ao descarte adequado de medicamentos se apresenta como um fator agravante. Bataghin, Soares, Silva, Merg, Ries, Rocha e Bayer²² (2020) observam que, mesmo com a existência de pontos de coleta em algumas regiões, a população em geral desconhece essas iniciativas ou não as utiliza. A divulgação inadequada sobre a logística reversa compromete sua eficácia, e o desperdício de medicamentos aumenta o risco de contaminação ambiental. A falta de comunicação eficiente entre governo, indústria e sociedade gera um cenário de desinformação e baixa adesão. Por outro lado, iniciativas privadas que adotam a logística reversa de forma voluntária têm demonstrado bons resultados, conforme apontado por Santos et al²³ (2022). Empresas que investem em programas de logística reversa conseguem não apenas melhorar sua imagem perante o consumidor, mas também contribuir de forma significativa para a sustentabilidade ambiental. A recuperação de valor dos produtos descartados corretamente é um ponto positivo que poderia ser mais explorado, inclusive como incentivo para outras empresas adotarem essas práticas.

Os impactos observados até o momento revelam a complexidade de se criar um sistema eficiente de logística reversa no setor farmacêutico. A falta de padronização no descarte e a resistência dos principais atores envolvidos são alguns dos principais entraves. No entanto, quando adequadamente implementada, a logística reversa pode mitigar os riscos ambientais e promover a sustentabilidade no setor de saúde, contribuindo para a proteção do meio ambiente e da saúde pública²³. Além disso, a implementação de um sistema nacional robusto de logística reversa de medicamentos enfrenta desafios complexos que precisam ser abordados de forma integrada. Um dos principais obstáculos é o custo elevado associado ao transporte e à coleta dos resíduos. Segundo Silva et al²⁴ (2024), esses custos podem desestimular a adesão de empresas ao sistema, especialmente as de menor porte. É importante desenvolver incentivos financeiros, como subsídios e parcerias públicas-privadas, para viabilizar a participação dos diferentes agentes da cadeia. Assim, a

responsabilidade compartilhada pode ser fomentada, facilitando o cumprimento das normas e aumentando a eficiência da logística reversa.

O estudo de Lima, Amaral e Novani²⁵ (2023) traz disparidades regionais em relação a aplicação da logística reversa. O grupo G1, composto por estados como São Paulo e Minas Gerais, apresenta melhores condições socioambientais, o que facilita a implementação da logística reversa. Por outro lado, o G2, que abrange a maioria dos estados das regiões Norte e Nordeste, enfrenta maiores dificuldades, com baixo índice de tratamento de esgoto e menor capacidade de gerenciar resíduos farmacêuticos. Já o G3, representado principalmente por estados do Sul, está em uma posição intermediária, indicando que políticas específicas e investimentos estratégicos podem elevar sua capacidade de resposta. Apesar das diferenças regionais, não houve variações significativas na quantidade de leis relacionadas à logística reversa entre os clusters, sugerindo que o avanço legislativo ainda é limitado e requer maior alinhamento com as necessidades locais. No entanto, a disposição final dos resíduos sólidos se mostrou um fator influente na criação de leis, indicando que estados e capitais mais estruturados nesse aspecto têm maior propensão a implementar políticas de logística reversa. Esse cenário reforça a importância de políticas públicas integradas e orientadas por dados, com foco no fortalecimento da infraestrutura de descarte e no aumento da conscientização populacional²⁵.

4. Conclusão

A logística reversa de medicamentos representa um compromisso estratégico e sustentável, integrando saúde pública, responsabilidade ambiental e inovação no gerenciamento de resíduos. No Brasil, os avanços regulatórios trouxeram diretrizes importantes, mas sua eficácia ainda é limitada por desafios operacionais, como a fragmentação das cadeias de distribuição e a baixa adesão popular. Para alcançar um impacto significativo, é necessário ir além da conscientização e focar em soluções integradas, como o uso de tecnologias para rastreamento de resíduos e parcerias público privadas que otimizem a coleta e o descarte. Além disso, a inclusão de incentivos fiscais para empresas participantes e a expansão de pontos de coleta, especialmente em áreas rurais, podem ampliar significativamente o alcance do sistema. Dessa forma, a logística reversa não será apenas uma obrigação regulatória, mas um modelo exemplar de sustentabilidade e inovação em saúde.

5. Referências

1. Quemel GKC, Ribeiro I da C, Esteves IA, Costa T dos S. Revisão integrativa da literatura sobre os resíduos de serviço de saúde, com abordagem em medicamentos, e as consequências do descarte incorreto/ Revisão integrativa da literatura sobre resíduos de serviços de saúde, com foco em medicamentos e nas consequências do descarte incorreto. Braz. J. Desenvolver. [Internet]. 2021 7 de junho [citado em 28 de agosto de 2024];7(5):45461-80. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/29405>
2. Rocha JVR, Rocha LSDS, Madureira MT. A importância do tratamento e descarte adequado dos resíduos de saúde em tempos de pandemia da Covid-19 . RSD [Internet]. 2021Nov.26 [citado 2024Ago.28];10(15):e260101522807. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22807>
3. Silva DA, Silveira PH, Dellalibera-Joviliano R, Dellalibera E. Descarte inadequado de medicamentos: reflexos no meio ambiente e na saúde humana. PRW [Internet]. 10º de abril de 2024 [citado 28º de agosto de 2024];6(8):124-35. Disponível em: <https://www.peerw.org/index.php/journals/article/view/2082>
4. Souza BL, da Silva KKF, da Silva LMM, Araujo ASA. Logística reversa de medicamentos no Brasil / Reverse logistics of drugs in Brazil. Braz. J. Develop. [Internet]. 2021 Mar. 2 [cited 2024 Aug. 28];7(3):21224-3. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/25547>

5. LIMA, SARA RAQUEL LAURENTINO BARBOSA DE; AMARAL, VIVIANE SOUZA DO; NAVONI, JULIO ALEJANDRO. Logística reversa de medicamentos no Brasil: uma análise socioambiental. *Estudos Avançados*, v. 37, n. 109, p. 159-178, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2023.37109.011>. Acesso em: 28 ago. 2024.
6. Nalepa A do CK, Fujiwara GM, Kiatikoski EC, Costa CK, Adami ER. Educação em saúde: a importância do descarte correto de medicamentos domiciliares vencidos ou não utilizados. *RSD* [Internet]. 2022Mar.8 [citado 2024Ago.28];11(3):e56811326913. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26913>
7. LEMES, Erick de Oliveira; DE PAULA RODRIGUES DIAS, Aldineia; DE SOUZA, Caubir; LEONARDO NERES DE BARROS, Cícero; RICCIELE MENDES CAMARGO, Makaully. Consequências do Descarte Incorreto de Medicamentos. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 432–436, 2021. DOI: 10.17921/1415-6938.2021v25n4p432-436. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/8560>. Acesso em: 28 ago. 2024.
8. Mamédio da Silva G, Oliveira AL. LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS NO BRASIL: uma contribuição para a sustentabilidade. *INFA* [Internet]. 18º de dezembro de 2020 [citado 28º de setembro de 2024];17(2):718-30. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/951>
9. Freitas RMC de C, Castro E de CF de. The drug waste disposal in Brazil: A regulatory analysis. *RSD* [Internet]. 2022Jul.16 [cited 2024Sep.28];11(9):e51011932211. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32211>
10. Carvalho EAR, Dias PAS, Barbosa APR, Silva BF da, Santana J de L, Ivo MJ, Durães MC de O, Batista RN. Descarte de resíduos de medicamentos: consciência ambiental na cidade de Catalão/GO/ Drugwastedisposal: environmentalawareness in thecityofCatalan/GO. *Braz. J. Develop.* [Internet]. 8º de fevereiro de 2021 [citado 28º de setembro de 2024];7(2):12704-1. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24224>
11. Picanço AP, Haonat AI. 10 Anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Análise Jurídica da Eficácia dos Instrumentos da Lei. *Rev. Dir. Amb. e Soc.* [Internet]. 20º de julho de 2022 [citado 28º de setembro de 2024];12(1). Disponível em: <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/8350>
12. Oliveira TG, Barros M de M, da Costa RR, Rezende DCV, Rezende SD da C, Boscatti L, Ximenes S de LSA, Rezende AL de LS. Análise da logística reversa brasileira: a compreensão legal diante a gestão de resíduos com base no estudo da revisão da literatura / Analysisofthebrazilian reverse logistics: the legal understanding in the face ofwaste management basedon a literature review study. *Braz. J. Develop.* [Internet]. 7º de junho de 2021 [citado 28º de setembro de 2024];7(5):50759-74. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/30101>
13. Saviano CG, Daher MCF, Giorgetti L. Efluentes na indústria farmacêutica: aspectos regulatórios e principais métodos de tratamento. *RSD* [Internet]. 2022Out.19 [citado 2024Set.28];11(14):e66111436192. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36192>
14. Ramos NC, Ferreira Filho HR, Santos de Aguiar E, de Souza FM, de Oliveira Ferreira A. Descarte de medicamentos inservíveis: leis promulgadas por estados e capitais brasileiras. *PRW* [Internet]. 10º de março de 2024 [citado 28º de setembro de 2024];6(6):71-90. Disponível em: <https://www.peerw.org/index.php/journals/article/view/1928>
15. Da Silveira Girão M, Costa Duarte P. Logística Reversa de Medicamentos: um estudo comparativo entre os programas de descarte de duas redes farmacêuticas da cidade de Pelotas/RS. *ProdAmpProd* [Internet]. 1 jun 2021 [citado 29 set 2024];22(2). Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1983-8026.107610>
16. Gutierrez Camargo A, Almeida Ramos I de. A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DOMÉSTICO DE MEDICAMENTOS. *RECIMA21* [Internet]. 31º de maio de 2023 [citado 28º de setembro de 2024];4(1):e463271. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3271>

17. Azevedo JC de, Souza MDS de. A LOGÍSTICA REVERSA COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL. REASE [Internet]. 1º de abril de 2024 [citado 28º de setembro de 2024];10(4):192-213. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13354>
18. Dos Santos AO, Da Silva CB, Costa LA, Moreira TA. Práticas adequadas de descarte de medicamentos em nível domiciliar: revisão sistemática / Properdisposalpracticesof medicines atthehouseholdlevel: systematic review. Braz J Dev [Internet]. 1 jun 2022 [citado 28 set 2024];8(6):42775-88. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n6-019>
19. Cebola PM. Bioacumulação de resíduos farmacêuticos presentes no meio ambiente [Dissertação de Mestrado na Internet]. Lisboa: Universidade de Lisboa; 2021 [citado 28 set 2024]. 31 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/53114>
20. Guerreiro F da C, Rodrigues Junior OM. Disposing of medicines: an assessment of the impact on public health in Brazil. RSD [Internet]. 2022Nov.22 [cited 2024Sep.28];11(15):e551111537669. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37669>
21. Gonçalves FN, Martins SM, Marques RC. Estudo Sobre Descarte de Medicamentos e Percepção Ambiental no Município de Macaé. Ensaios Ciência [Internet]. 29º de fevereiro de 2024 [citado 28º de setembro de 2024];27(3):343-5. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/10788>
22. Soares AL, Silva JB, Merg CD, Reis EF, Rocha VM, Bayer VM. AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE ARMAZENAMENTO E DESCARTE CORRETO DE MEDICAMENTOS EM UNIDADES DE SAÚDE DE SANTA MARIA/RS: RELATO DE EXPERIÊNCIA. RevSaude Meio Ambient Resma [Internet]. 18 maio 2020 [citado 28 set 2024];10(1). Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/9802>
23. Santos OS dos, Leite AG, Leite DD do N, Conceição SP da, Messias JF, Lima DL de, Estender AC, Ferigato E. Os processos de logística reversa para o descarte de medicamentos: Reverse logistics processes for drugdisposal. Braz. J. Develop. [Internet]. 16º de novembro de 2022 [citado 28º de setembro de 2024];8(11):73516-33. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/54272>
24. Silva CMA, Ferreira ABS, Lima LA de O, Luz TRSA, Silva MM da, Passos CRS, Estevam SM, Macêdo FM, Pessoa BT, Lima JNM. Política nacional de resíduos sólidos (Lei 12.305/2010): desafios na implementação da logística reversa de medicamentos no Brasil. Cuad. Ed. Desar. [Internet]. 22º de maio de 2024 [citado 28º de setembro de 2024];16(5):e4265. Disponível em: <https://cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/4265>
25. Lima SRLBD, Amaral VSD, Navoni ja. Logística reversa de medicamentos no Brasil: uma análise socioambiental. Estud av [Internet]. 2023Sep;37(109):159–78. Available from: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2023.37109.011>
26. Febrifar. Logística Reversa de Medicamentos: 261 toneladas de produtos vencidos têm destino sustentável. Disponível em: <https://febrifar.com.br/logistica-reversa-medicamentos-2023/>