

Article

# Descarte Industrial e Domiciliar de Fármacos: Uma Revisão dos Impactos Socioambientais e Bases Legais Brasileiras

Cleonice Lourencetti<sup>1</sup>, Lucas Danilo Dias<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda na Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA. ORCID: 0009-0006-6864-8788. E-mail: cleonice.lourencetti@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutor em Química (Universidade de Coimbra – Portugal). Docente na Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA. ORCID: 0000-0003-2858-7539. E-mail: lucasdanillodias@gmail.com

## RESUMO

O descarte de fármacos pelas indústrias farmacêuticas e pela sociedade é considerado um problema sanitário, gerador de um enorme custo financeiro aos setores públicos e privados, bem como é responsável por diversos danos ambientais. Este estudo revisa criticamente a literatura recente sobre o descarte inadequado de medicamentos, com foco nos impactos ambientais e sociais, causas, abordagem legal e práticas mitigadoras. Neste sentido, foi realizada uma revisão narrativa da literatura, através de pesquisas bibliográficas e documental de leis, regulamentações e normas relativas à gestão de medicamentos, bem como da análise de estudos em forma de artigos publicados em periódicos acadêmicos. Enfatizamos a necessidade de conscientização e práticas sustentáveis. Através dos dados obtidos e analisados, destacamos a importância da conscientização, da implementação efetiva da logística reversa e do aprimoramento da legislação para mitigar os impactos socioambientais do descarte inadequado de medicamentos.

**Palavras-chave:** descarte de medicamentos; impactos socioambientais; logística reversa.

## ABSTRACT

The disposal of pharmaceuticals by the pharmaceutical industry and society is considered a public health issue, generating a significant financial burden on both public and private sectors, as well as being responsible for various environmental damages. This study critically reviews recent literature on the improper disposal of medications, focusing on environmental and social impacts, causes, legal approaches, and mitigation practices. In this regard, a narrative literature review was conducted through bibliographic and documentary research on laws, regulations, and standards related to medication management, as well as the analysis of studies in the form of articles published in academic journals. We emphasize the need for awareness and sustainable practices. Based on the data obtained and analyzed, we highlight the importance of awareness, the effective implementation of reverse logistics, and the improvement of legislation to mitigate the socio-environmental impacts of improper medication disposal.

**Keywords:** medication disposal; impacts socio-environmental; logistics reverse.

## Introdução

No Brasil, o mercado de medicamentos está em constante expansão, com a descoberta de novos fármacos e sua crescente comercialização, daí surge a preocupação com o destino e os efeitos destes compostos no meio ambiente. A produção de medicamentos em larga escala contribui de forma significativa para geração de uma quantidade considerável de resíduos sólidos, devido à devolução, ao descarte de medicamentos rejeitados pelo controle de qualidade e de perdas inerentes ao processo de produção. Esses fatores são somados ao descarte irregular de medicamentos vencidos ou sobras, pelo consumidor final no lixo doméstico, pia ou vaso sanitário.



Submissão: 15/04/2024



Aceite: 09/09/2024



Publicação: 14/11/2024



O descarte irregular desses resíduos na rede pública de esgoto e em aterros sanitários, traz sérios riscos ambientais. (ARANTES, 2022; OLIVEIRA, 2023).

Estudos mostram que várias substâncias existentes nos fármacos permanecem no meio ambiente por longos períodos, provocando impactos negativos de cunho econômico e socioambiental. Dentre os impactos do descarte incorreto, podemos destacar a contaminação do solo e dos corpos hídricos. Os antibióticos presentes no meio ambiente podem promover resistência de determinadas espécies de bactérias, cadeias e teias alimentares podem ser afetadas, gerando sérios problemas de saúde pública e danos ao meio ambiente (Figura 1) (FERREIRA, 2021; FONSECA, 2021).

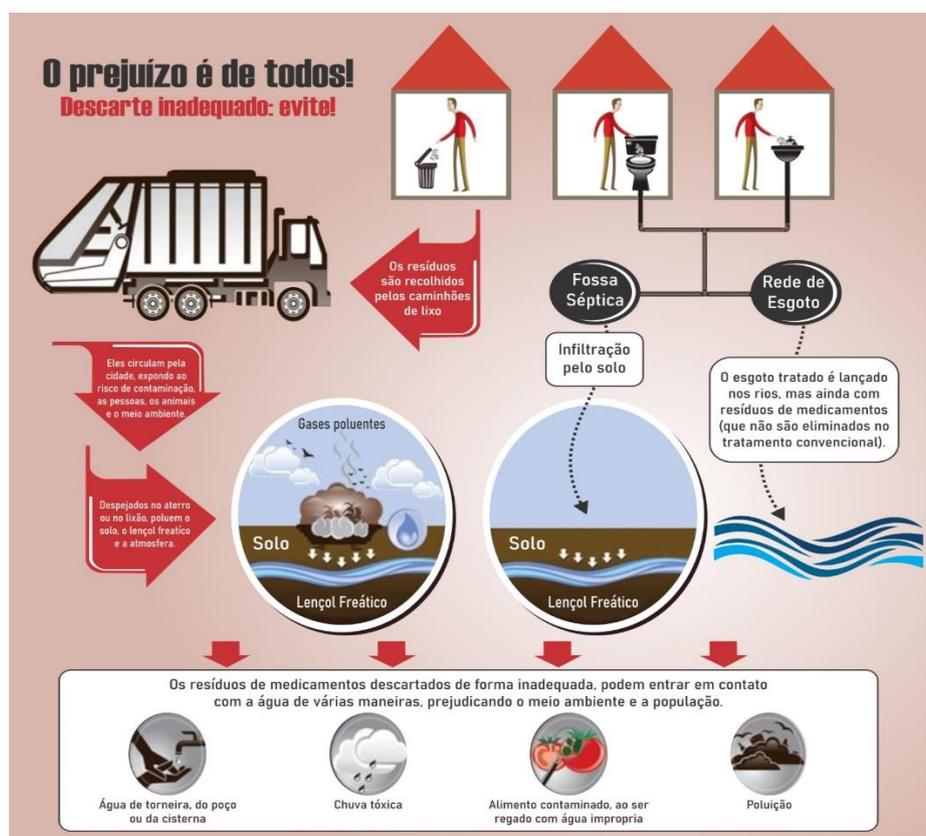


Figura 1. A consequência do descarte inadequado de fármacos. O “caminho” dos medicamentos descartados inadequadamente até o solo, o lençol freático e a atmosfera. Fonte: CRF-PI (2016)

Com o elevado consumo de medicamentos, surge a preocupação com o descarte e gerenciamento destes resíduos. Uma pesquisa realizada pelo Conselho Regional de Farmácia (CRF), constatou que a automedicação é um hábito comum e costumeiro entre os brasileiros, sendo uma das principais causas do acúmulo de medicamentos em domicílios, a popular ‘farmacinha caseira’ (CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, 2019).

A automedicação, como evidenciado por Ferreira et al. (2021), é amplamente praticada no país, com destaque para o uso de medicamentos analgésicos, antitérmicos e anti-inflamatórios, representado mais de 85% dos fármacos adquiridos sem prescrição, pelos participantes da pesquisa. O estudo do CRF (2019), também aborda o descarte de fármacos, problemática diretamente relacionada com o alto consumo de medicamentos, e portanto, tema importante no Brasil, onde são geradas 15 mil toneladas de resíduos de fármacos anualmente. A pesquisa identificou que 70% dos entrevistados não realizam o descarte correto destas substâncias, gerando



uma problemática de interesse ambiental, social e de saúde pública. Como explicam Lemes et al. (2021), uma das principais preocupações relacionadas ao descarte incorreto de medicamentos, está relacionada à contaminação ambiental. A desinformação sobre o descarte correto destes produtos, resultam na utilização do lixo comum domiciliar, ou na descarga do banheiro para o descarte, lançando estes compostos químicos no esgoto urbano, ou em lixões, podendo infiltrar-se no solo e atingir os corpos d'água. Essa contaminação prejudica a fauna e a flora aquáticas, podendo comprometer ecossistemas inteiros (Santos & Mello 2019).

Outra problemática importante, relacionada ao tema, é abordada por Guerreiro e Rodrigues Júnior (2022), que enfatizam o perigo do descarte incorreto de antibióticos. A presença desses medicamentos na água pode contribuir para o desenvolvimento de bactérias resistentes, um fenômeno conhecido como resistência bacteriana. Isso cria um sério problema de saúde pública, uma vez que infecções bacterianas que anteriormente eram tratáveis tornam-se mais difíceis de controlar. No que tange a legislação específica que incide sobre o tema, Morreto e seus colaboradores (2020), argumentam que nos últimos anos, o Brasil tem demonstrado crescente preocupação com a legislação relacionada ao descarte de medicamentos, reconhecendo os impactos ambientais e financeiros do descarte inadequado. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) N° 222, Brasil (2018), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), regula o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), atribuindo aos órgãos sanitários locais a fiscalização em estabelecimentos ligados à saúde humana ou animal.

Entretanto, ANVISA e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), ainda não estabeleceram regulamentações específicas para o descarte de medicamentos, tratando-os como resíduos comuns da ação da população. Outras legislações como a RDC N° 44, Brasil (2009), permite que farmácias tenham pontos de coleta para descarte adequado, seguindo boas práticas farmacêuticas. Um avanço recente, representado pelo decreto 10.388, Brasil (2020) estabeleceu a logística reversa (LR) de medicamentos domiciliares, obrigando farmácias a disponibilizar pontos fixos para o descarte pelos consumidores.

Dentro do contexto apresentado, o presente estudo visa analisar criticamente a literatura existente, sobre a relação entre o descarte inadequado de fármacos, e os impactos ambientais e sociais causados. Ademais, a presente análise avalia como a legislação trata desta problemática, e quais práticas podem ser adotadas para mitigar seus danos ambientais, e na saúde pública. A intenção é identificar lacunas no conhecimento atual, consolidar evidências relevantes e fornecer uma visão abrangente sobre as interconexões entre esses elementos, visando contribuir para a compreensão mais aprofundada dessas questões. Esta revisão narrativa se justifica pela necessidade de examinar criticamente a literatura existente sobre o descarte inadequado de medicamentos e seus impactos ambientais, especialmente no cenário nacional. O estudo busca fornecer uma base sólida para futuras pesquisas e para a formulação de estratégias eficazes de gestão de resíduos farmacêuticos. Dada a crescente preocupação ambiental e as lacunas identificadas na legislação, essa revisão bibliográfica é essencial para orientar discussões e práticas mais informadas nessa área crítica de saúde pública e meio ambiente.

## Metodologia

Esta pesquisa adotou a metodologia de revisão narrativa da literatura, adaptada conforme descrita por Cordeiro et al. (2007), com o propósito de examinar o descarte de fármacos e seus consequentes impactos socioambientais, sob uma perspectiva jurídica e regulatória. O intento foi o de coletar, realizar uma análise crítica e sintetizar resultados fundamentados em estudos previamente validados cientificamente. O protocolo de revisão delinea minuciosamente as fases do procedimento, estabelecendo uma sequência clara e progressiva.

A fase inicial centrou-se na formulação da pergunta (*Há bases legais para o descarte de fármacos?*), onde a revisão inicial de material científico (artigos científicos e legislação vigente) sobre o tema conduziu à análise de obras



que investigaram o fenômeno do descarte de fármacos. Essa abordagem crítica permitiu uma imersão profunda na temática, possibilitando a problematização das informações obtidas. A segunda etapa englobou a pesquisa e seleção de materiais para a revisão. Atividades foram conduzidas para obter recursos digitais, utilizando bases de dados de pesquisa científica, tais como Google Acadêmico e Scielo. As buscas foram refinadas por meio de descritores relacionados a três temáticas principais: descarte de fármacos, impactos socioambientais decorrentes da inadequada disposição dessas substâncias e legislação pertinente ao descarte de medicamentos, sendo elas: descarte de medicamentos, riscos à saúde, impactos socioambientais e LR. A pesquisa foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2023. Houve cruzamento dos descritores durante a busca, sendo considerado e efetuando uma análise nos títulos, resumos, palavras-chave e em todo o artigo.

A terceira etapa compreendeu a análise e fichamento. Os estudos selecionados na etapa anterior foram integralmente lidos e submetidos a uma análise crítica. O fichamento, realizado digitalmente no Word, contemplou informações como título, ano, autor, tipologia de trabalho, idioma e corpo de texto. A última fase consistiu na síntese da revisão, na qual, por meio dos fichamentos, foi elaborada uma revisão estruturada em tópicos. Durante a etapa de fichamento foram considerados as seguintes informações: avanços, desafios e lacunas. Essa síntese proporcionou um embasamento teórico consistente para uma futura dissertação, resultante desta pesquisa em andamento, contribuindo para uma compreensão abrangente do descarte de fármacos e seus impactos socioambientais.

## Resultados e Discussões

### *Impactos socioambientais do descarte inadequado de medicamentos*

O descarte inadequado de medicamentos é uma prática comum na sociedade contemporânea, marcada pelos avanços da ciência farmacêutica e da medicina (Lunardelli et al. 2017). O aumento constante na produção e consumo de medicamentos, combinado com a rápida obsolescência de certos tratamentos, está contribuindo para o crescimento do descarte inadequado. Nos últimos dez anos, a expansão da comercialização de medicamentos tem proporcionado um maior acesso a esses produtos. No entanto, é preocupante a falta de atenção dada ao descarte e ao processamento adequado, visando minimizar potenciais impactos negativos no meio ambiente e na saúde humana (Constantino et al. 2020).

Segundo o Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS), Brasil (2021), os medicamentos vencidos, são considerados RSS do Grupo B, e seu descarte de forma incorreta apresenta sérios riscos à saúde humana e ao meio ambiente. A destinação imprópria desses resíduos, quando não submetidos a métodos de reutilização, recuperação ou reciclagem, pode resultar na contaminação de solos e corpos d'água, sendo já identificada a presença de diversas substâncias farmacológicas em rios de diferentes países.

De acordo com Guerreiro e Rodrigues Júnior (2022), no Brasil, a disseminação da cultura de automedicação e a acessibilidade fácil aos produtos farmacêuticos conduzem a um cenário preocupante de acúmulo de medicamentos nas residências. Muitos desses fármacos, incluindo analgésicos e antitérmicos, frequentemente utilizados de maneira emergencial, e até mesmo formulações controladas, como antibióticos, são armazenados sem uso até o término de sua validade. A ausência de esquemas de coleta domiciliar e a falta de conscientização exacerbam a situação, levando a descartes impróprios por meio do lixo comum ou mesmo na rede de esgoto. Em face desses desafios, é imperativo implementar medidas eficazes para orientar a população sobre métodos seguros e ambientalmente responsáveis de descarte de medicamentos.

Estudos recentes indicam que a interação de antibióticos com o ambiente pode gerar resistência bacteriana, Bicalho e Buim (2023), enquanto medicamentos desreguladores endócrinos podem provocar alterações no



sistema reprodutivo de animais e aumentar o risco de câncer (Santos, 2022). O descarte inadequado também pode afetar a cadeia alimentar e ciclos bioquímicos, além de contribuir para a resistência e bioacumulação de substâncias químicas. Para minimizar esses impactos, é essencial que os órgãos de Vigilância Sanitária e Ambiental atuem na garantia de uma destinação adequada, abordando a prevenção ambiental e de saúde pública por meio do controle, destinação e tratamento apropriados dos medicamentos (Ferreira & Furlanetto 2023).

A automedicação, caracterizada pelo uso não supervisionado de medicamentos para alívio de sintomas sem prescrição profissional, é uma prática disseminada no Brasil, Moura (2022), essa tendência, influenciada por receitas caseiras, recomendações de amigos e propagandas, é especialmente prevalente em classes menos favorecidas, devido ao menor poder aquisitivo e instrução. A automedicação, além de camuflar doenças mais graves, como apontado por estudos, Santos et al. (2023), é impulsionada por fatores como a disponibilidade de medicamentos de venda livre, a mercantilização dos fármacos e o acesso restrito à saúde pública.

Como aborda o estudo de Viana et al. (2016) o aumento da população, expectativa de vida e consumo de medicamentos tem levado ao crescente descarte inadequado desses produtos no Brasil, representando riscos ambientais e para a saúde pública. Ao analisar a legislação sobre resíduos sólidos, os autores enfatizam a necessidade de educação ambiental para sensibilizar a sociedade sobre o descarte sustentável de medicamentos. Como identificado no estudo, a população contribui para a poluição de solos e águas, afetando ecossistemas e representando riscos à saúde humana. Para mitigar estas problemáticas, é necessária uma parceria entre governo, iniciativa privada e conscientização da população por meio de campanhas de educação ambiental para viabilizar um novo modelo de gestão de resíduos no país, abordando tanto os aspectos ambientais quanto os de saúde pública.

Para a promoção da conscientização da população, sobre a importância do descarte responsável de medicamentos, são essenciais as campanhas educativas, responsáveis por divulgar os métodos apropriados de eliminação, como a devolução de medicamentos vencidos em farmácias ou a participação em programas de coleta seletiva. Profissionais de saúde desempenham um papel fundamental ao orientar os pacientes sobre a administração adequada dos medicamentos e a importância de seguir as instruções de descarte recomendadas. Além disso, a implementação de políticas públicas e regulamentações mais rigorosas pode incentivar a indústria farmacêutica a adotar práticas mais sustentáveis em relação à produção e embalagem de medicamentos (Sousa & Orssato 2022).

De acordo com Rodrigues et al. (2020) o descarte inadequado de compostos farmacêuticos representa riscos para a saúde humana e o meio ambiente, especialmente em ecossistemas aquáticos ou no solo. Alguns compostos, como antibióticos, hormônios, anti-inflamatórios não esteroides, antidepressivos e antineoplásicos, são particularmente preocupantes devido à sua persistência e potencial impacto na vida selvagem. No quadro 1, podem ser observados os principais compostos farmacêuticos descartados de forma irregular, e pesquisas relacionadas a compreender seu impacto socioambiental.

Da análise do quadro 1, o impacto ambiental de diferentes classes de compostos farmacêuticos revela uma preocupante realidade de contaminação nos ecossistemas aquáticos, e saúde pública. O estudo sobre antibióticos destaca a persistência desses medicamentos na água, gerando efeitos adversos na biota local e ressaltando a ameaça da resistência bacteriana. No caso dos hormônios, a conscientização sobre o descarte adequado é enfatizada, considerando os efeitos disruptivos dessas substâncias nos sistemas endócrinos da fauna aquática. A análise dos anti-inflamatórios não esteroides destaca a contaminação da água e do solo devido ao uso indiscriminado desses medicamentos, alertando para os distúrbios hormonais e metabólicos associados. Por fim, a pesquisa sobre antidepressivos destaca que essas substâncias emergem como contaminantes



preocupantes, afetando desde algas até peixes, com impactos significativos no comportamento e saúde desses organismos.

Quadro 1. Compostos farmacêuticos e seus impactos socioambientais.

<b>Composto Farmacêutico</b>	<b>Pesquisa</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
Antibióticos	Oliveira (2023)	Pesquisa bibliográfica dedicada a compreender o impacto ambiental dos antibióticos descartados em corpos d'água, ressaltando a contaminação decorrente da eliminação desses medicamentos pelos seres humanos e animais. Os resultados apontam que essa contaminação afeta ambientes aquáticos, sendo transportada para estações de tratamento de esgoto. Destaca-se a baixa biodegradabilidade dos antibióticos, que persistem por longos períodos na água, resultando em efeitos nocivos para a biota local, como peixes e algas. Sua presença contínua pode gerar efeitos crônicos. Além disso, o texto enfatiza a preocupação com a resistência bacteriana, que pode comprometer tratamentos farmacológicos em humanos e animais.
Hormônios	Pernambuco (2021)	Artigo sobre conscientização para o descarte correto de medicamentos e os efeitos dos hormônios na fauna aquática. Estas substâncias interferem nos sistemas endócrinos de organismos aquáticos, como a truta e outros peixes, impactando desenvolvimento e reprodução; são desreguladores endócrinos com efeitos significativos na fauna aquática.
Anti-inflamatórios não esteroides	Rosero (2022)	A pesquisa aborda os impactos ambientais derivados do uso e descarte inadequado de anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), especialmente ibuprofeno e diclofenaco, amplamente consumidos na Colômbia. Os resultados apontam que os impactos ambientais associados ao uso e descarte dos AINEs, podem incluir a contaminação da água e do solo. O descarte inadequado desses medicamentos, seja por meio do lixo doméstico ou descarte direto na água, pode contribuir para a presença dessas substâncias nos ecossistemas aquáticos, causando distúrbios hormonais e metabólicos.
Antidepressivos	Rangel et al. (2023).	Revisão de literatura que aborda os impactos de antidepressivos na natureza, sendo contaminantes emergentes, devido ao crescimento no consumo deste tipo de fármaco. O artigo aborda que substâncias como citalopram e fluoxetina podem ser tóxicas para algas e microrganismos, alterando o equilíbrio ecológico. Em peixes, ocorre mudanças no comportamento, gerando maior estresse oxidativo, mudanças no padrão de alimentação, reprodução e migração.

Fonte: autoria própria



### ***Marcos regulatórios e a legislação relacionada ao descarte de medicamentos***

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 358, Brasil (2005) e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 222, Brasil (2018) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os medicamentos são considerados RSS. Ambas as regulamentações visam promover o adequado gerenciamento dos RSS, com o propósito de proteger a saúde pública e a qualidade do meio ambiente. A resolução CONAMA n° 358/2005 estabelece diretrizes abrangentes para o descarte apropriado de RSS, abordando categorias como resíduos infectantes, perfurocortantes e químicos, incluindo medicamentos.

Por sua vez, a RDC n° 222/2018 da ANVISA, que trata das Boas Práticas de Distribuição, Armazenagem e Transporte de Medicamentos, embora não focalize explicitamente o descarte, ressalta a responsabilidade dos distribuidores em garantir a qualidade dos medicamentos ao longo de todo o ciclo de vida, o que engloba a gestão apropriada dos resíduos associados. Ao ressaltar a responsabilidade dos distribuidores, a resolução visa assegurar que os medicamentos sejam manuseados, armazenados e transportados de maneira a preservar sua integridade e eficácia. Além disso, ao considerar o ciclo de vida completo dos medicamentos, a RDC n° 222/2018 contribui para a prevenção de desperdícios e para a minimização dos impactos ambientais relacionados aos resíduos gerados durante as diversas etapas, mesmo que não trate explicitamente do descarte.

A Lei n° 12.305, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil (2010), e define resíduo sólido como qualquer material descartado proveniente de atividades humanas, incluindo substâncias em estado sólido, semissólido, gases contidos em recipientes e líquidos com características que impossibilitam seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água. No contexto dos fármacos, estes são considerados resíduos sólidos, conforme estabelecido pelo artigo 13, II, "a", podendo também ser classificados como perigosos devido a características como inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, entre outras.

A Lei n° 12.305 e a Resolução CONAMA n° 358 estão relacionadas, tratando do gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo o descarte de medicamentos. A lei estabelece princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, visando promover práticas sustentáveis em aspectos ambientais, sociais e econômicos. Por sua vez, a Resolução complementa a legislação ao especificar diretrizes detalhadas sobre o gerenciamento de RSS, incluindo o descarte de medicamentos, abordando categorias de resíduos, métodos de descarte adequado e medidas para minimizar impactos ambientais e proteger a saúde pública. A relação entre a lei e a resolução reside no fato de que a legislação nacional estabelece princípios gerais e diretrizes, enquanto a resolução do CONAMA fornece orientações específicas e detalhadas sobre a gestão de resíduos sólidos, buscando práticas sustentáveis e responsáveis para a preservação do meio ambiente e a proteção da saúde pública.

A legislação, no entanto, não especifica a destinação correta desses produtos, sendo mais uma diretriz para a elaboração de planos nacional, estadual e municipal de gestão de resíduos sólidos. Apesar de destacar princípios ambientais, a PNRS não oferece orientações claras sobre a disposição final, deixando essa responsabilidade para os Estados. Em atualização recente, o Decreto n° 10.936, Brasil (2022), regulamentou a Lei n. 12.305, que instituiu a PNRS e estabelece diretrizes mais detalhadas para sua aplicação, priorizando a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No entanto, a legislação nacional ainda carece de orientações mais específicas sobre a resolução prática dos problemas relacionados aos resíduos de medicamentos e fármacos, deixando essa incumbência principalmente aos Estados.

Um avanço normativo importante, consiste no Decreto Federal n° 10.388, Brasil (2020), que regulamenta o sistema deLR de medicamentos domiciliares, e desempenha um papel de grande importância ao estabelecer diretrizes claras para a devolução responsável de medicamentos pelos consumidores. Segundo o decreto, os consumidores são orientados a entregar esses resíduos em pontos de coleta específicos autorizados, sendo a



indústria farmacêutica responsável pelo procedimento final. A eficácia desse sistema é intrinsecamente ligada à educação ambiental permanente, com a necessidade de os consumidores compreenderem o funcionamento da LR, o que pode ser descartado e como realizar o procedimento. Nesse contexto, as drogarias assumem um papel crucial na prevenção do descarte inadequado, aproveitando sua capacidade e horários convenientes para educar a população sobre o tema.

No estudo de Arantes et al. (2022), a atual preocupação com o descarte inadequado de resíduos sólidos, especialmente medicamentos, é evidenciada em literatura nacional e internacional. A pesquisa de revisão sistemática sobre LR aplicada a medicamentos no Brasil destaca a necessidade de participação ativa de todos na cadeia produtiva, desde fabricantes até o consumidor final. A eficácia do descarte correto requer uma ação coletiva, envolvendo fabricantes, coletores e promoção contínua de atividades educacionais. A avaliação constante do desempenho do sistema de LR é crucial, fornecendo dados sobre abrangência populacional e quantidade coletada. A colaboração entre poder público, estabelecimentos farmacêuticos e a população, juntamente com divulgação ampla e canais de denúncia, é fundamental para garantir a conformidade com a lei e a implementação efetiva do sistema de LR, contribuindo para uma gestão mais eficiente de resíduos e a preservação do meio ambiente.

O Art. 33 da PNRS estabelece a obrigatoriedade de sistemas de LR para produtos, conforme regulamentado pelo Decreto 10.388 de 2020. Como pode ser observado na figura 02, o ciclo reverso inclui fases como descarte, armazenamento temporário, transporte e triagem, simplificando o gerenciamento de medicamentos como resíduos não perigosos. Drogarias têm um papel central como pontos de recebimento, enquanto a colaboração entre consumidores, estabelecimentos farmacêuticos e órgãos ambientais é crucial. A LR é um processo multifacetado, desde a coleta até a distribuição, processamento e destinação final, promovendo práticas sustentáveis, reduzindo o impacto ambiental e garantindo conformidade com regulamentações de descarte responsável. A gestão eficaz da informação, juntamente com a educação dos consumidores, desempenha um papel fundamental nesse contexto.

Além disso, Fonseca et al. (2021) e a NBR 16457 de 2016, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelecem diretrizes para a LR de medicamentos domiciliares, focando em proteção ambiental e prevenção de riscos à saúde pública. A norma aborda aspectos como destinação final adequada, incluindo reciclagem, e orienta os consumidores sobre o descarte ambientalmente adequado. Essa norma representa um avanço normativo significativo, oferecendo oportunidades para aprimorar o sistema de LR no Brasil, que ainda está em fase implantação. Ambas as iniciativas visam atender aos requisitos da PNRS e promover uma gestão eficaz dos resíduos, especialmente no contexto dos medicamentos.

No ano de 2021, o primeiro após a implementação do Decreto 10.388, mais de 3,6 mil pontos de coleta foram estabelecidos, resultando na retirada de 53 toneladas de fármacos vencidos, gerando impactos positivos ao Meio Ambiente e demonstrando a eficácia do método (LOGMED, 2021). Os resultados foram ainda mais promissores no ano seguinte, de acordo com dados recentes do Ministério da Saúde, Brasil (2022), no segundo ano de vigência do Sistema de LR, foram recolhidos em pontos de coleta, mais de 300 toneladas de medicamentos vencidos, que não terão como destino final o Meio Ambiente.

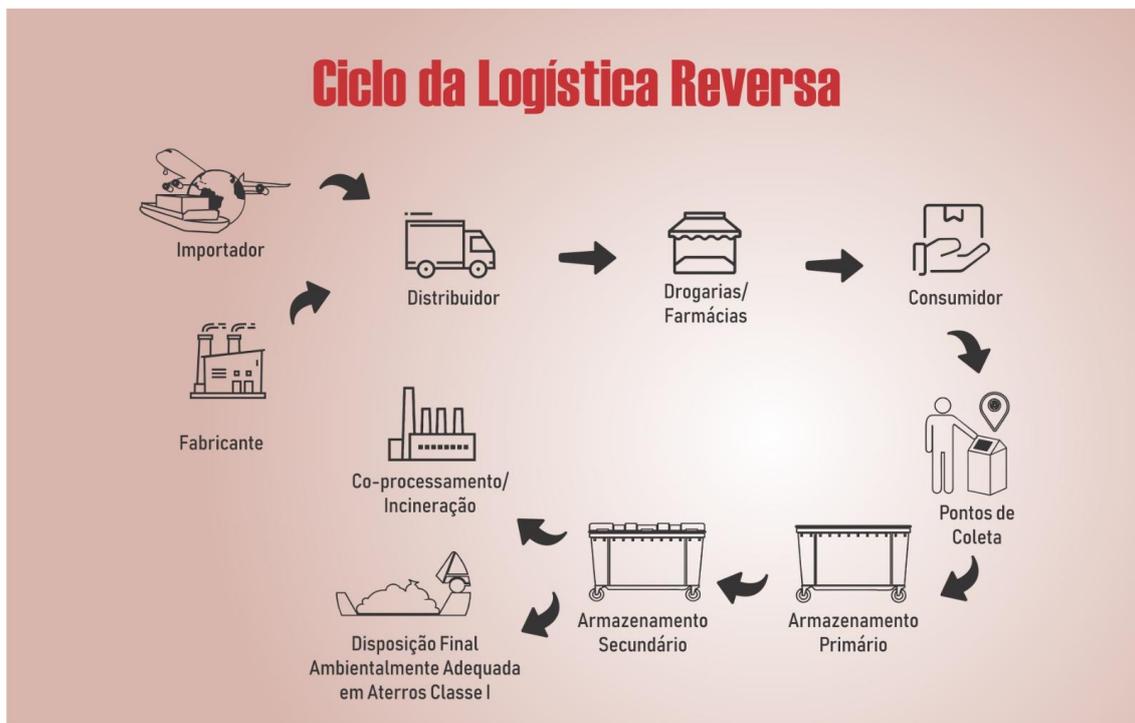


Figura 02. A Logística Reserva de medicamentos e suas etapas. Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR). 2023. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/medicamentos-seus-residuos-e-embalagens/>. Acesso em: 04/12/2023.

A legislação brasileira aborda de maneira abrangente o descarte adequado de resíduos sólidos, especialmente medicamentos, visando proteger a saúde pública e o meio ambiente. Tanto a Resolução do CONAMA n° 358/2005 quanto a RDC n° 222/2018 da ANVISA consideram os medicamentos como RSS e estabelecem diretrizes para o seu gerenciamento. A PNRS e o Decreto n° 10.936/2022 complementam essa regulamentação, priorizando a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Contudo, a legislação nacional carece de orientações mais específicas sobre a resolução prática dos problemas relacionados aos resíduos de medicamentos, deixando essa responsabilidade principalmente para os Estados.

Uma importante medida normativa é o Decreto Federal n° 10.388/2020, que regulamenta o sistema de LR de medicamentos domiciliares, estabelecendo diretrizes claras para a devolução responsável pelos consumidores. A eficácia desse sistema depende da educação ambiental permanente dos consumidores, com drogarias desempenhando um papel crucial na prevenção do descarte inadequado. A NBR 16457/2016 da ABNT também contribui para a LR de medicamentos domiciliares, focando na proteção ambiental e na prevenção de riscos à saúde pública. Essas iniciativas visam atender aos requisitos da PNRS e promover uma gestão eficaz dos resíduos de medicamentos. Os dados recentes apontam avanços importantes, na coleta e prevenção ao descarte inadequado de medicamentos, resultado dos esforços do governo e entidade de saúde em viabilizar o sistema de LR de medicamentos.

## Conclusões

O descarte inadequado de medicamentos é uma questão complexa que envolve aspectos sociais, ambientais e de saúde pública. O aumento constante na produção e consumo de medicamentos, aliado à falta de conscientização da população e à ausência de métodos eficazes de descarte, contribui para sérios impactos socioambientais. O acúmulo de medicamentos nas residências, a automedicação e a falta de políticas efetivas de coleta domiciliar são desafios significativos que demandam atenção e ação imediata. Os impactos



socioambientais do descarte inadequado de medicamentos são vastos e abrangem desde a contaminação de solos e corpos d'água até a ameaça à biodiversidade e o risco de resistência bacteriana. A presença de compostos farmacêuticos em ecossistemas aquáticos e no solo representa uma ameaça à vida selvagem e, potencialmente, à saúde humana.

No contexto brasileiro, a disseminação da cultura de automedicação, a falta de esquemas de coleta domiciliar eficientes e a insuficiente conscientização da população contribuem para o descarte inadequado de medicamentos. É urgente implementar medidas eficazes para orientar a população sobre métodos seguros e ambientalmente responsáveis de descarte, envolvendo campanhas educativas, profissionais de saúde e políticas públicas mais rigorosas. A legislação brasileira, incluindo a PNRS e as resoluções do CONAMA e ANVISA, estabelece diretrizes importantes para o gerenciamento de resíduos de medicamentos. No entanto, ainda há lacunas quanto à destinação específica desses produtos, deixando essa responsabilidade para os Estados. A recente regulamentação que normatiza o sistema de LR para coleta e descarte de medicamentos domiciliares de uso humano e suas embalagens é um avanço significativo, contudo, priorizou as capitais dos estados e os municípios com mais de 500 mil habitantes e, posteriormente, os municípios com população superior a 100 mil habitantes, já os municípios com população inferior a 100 mil habitantes não foram contemplados, dependendo de normatização futura.

A LR, quando efetivamente implementada, mostra resultados positivos, como evidenciado pelos números de coleta de medicamentos vencidos nos últimos anos. No entanto, a eficácia desse sistema depende da educação contínua dos consumidores, da colaboração entre diversos setores, incluindo drogarias, e da avaliação constante do desempenho do sistema. Em síntese, a promoção da conscientização, a implementação efetiva de sistemas de LR, a participação ativa de diversos setores e a melhoria contínua da legislação são cruciais para mitigar os impactos socioambientais do descarte inadequado de medicamentos. A busca por práticas mais sustentáveis na produção, embalagem e descarte de medicamentos é essencial para preservar o meio ambiente e proteger a saúde pública, garantindo um futuro mais saudável e equilibrado para as gerações futuras.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) (201810267001556 e Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade: Estreitamento entre Universidade e Setor Produtivo no Estado de Goiás Convênio para pesquisa, desenvolvimento e inovação—PD&I 07/2020, chamada pública nº 04/2023—programa de auxílio à pesquisa científica e tecnológica—aquisição de equipamentos, Chamada Pública FAPEG 12/2023 CAPES/FAPEG—Rede de pesquisa e desenvolvimento da região centro-oeste), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (88887.710665/2022-00, 8887.820460/2023-00). Os autores também agradecem o Laboratório Teuto e o Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) (Programa Inova Talentos) pelo suporte financeiro.

## Referências

Arantes F de S, Vilas Boas A C, Silva J V, Pagani R N, & Bittencourt J V M. Logística Reversa aplicada a medicamentos no Brasil: Uma abordagem Teórica. Anais do XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2022.

Bicalho M M, Buim M E C. Estudo sobre a correlação do descarte indevido de antibióticos e a resistência bacteriana, e o risco de ineficiência no organismo humano. Atas de Ciências da Saúde, v. 11, n. 2, 2023.



BRASIL. Anvisa divulga dados do anuário sobre a indústria farmacêutica no Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília/DF. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2023/anvisa-divulga-dados-do-anuario-sobre-a-industria-farmaceutica-no-brasil>. Acesso em: 02/12/2023.

BRASIL. Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020. Ministério da Saúde. Brasília/DF. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/d10388.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10388.htm). Acesso em: 04/12/2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso: 04/12/2023.

BRASIL. O descarte adequado de medicamentos em desuso contribui para a qualidade do meio ambiente. Ministério da Saúde. Brasília/DF. Publicação Online. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2022/12/o-descarte-adequado-de-medicamentos-em-desuso-contribui-para-a-qualidade-do-meio-ambiente>. Acesso em: 04/12/2023.

BRASIL. PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. 2021. Portal do Governo Federal. Brasília/DF. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hu-ufjf/governanca/superintendencia/comissoes-obrigatorias/PGRSS2021DOMBOSCO.pdf>. Acesso em: 03/12/2023.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. Disponível em: [https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=453](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=453). Acesso em: 04/12/2023.

BRASIL. Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Brasília/DF. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222\\_28\\_03\\_2018.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf). Acesso em: 04/12/2023.

BRASIL. Resolução da diretoria colegiada – RDC nº 44, de 17 de agosto de 2009. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Brasília/DF. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/rdc0044\\_17\\_08\\_2009.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/rdc0044_17_08_2009.pdf). Acesso em: 04/12/2023.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Uso de Medicamentos. Relatório – Abril de 2019. Instituto de Pesquisas Datafolha. Disponível em: [https://www.cff.org.br/userfiles/file/Uso%20de%20Medicamentos%20-%20Relat%C3%B3rio%20\\_final.pdf](https://www.cff.org.br/userfiles/file/Uso%20de%20Medicamentos%20-%20Relat%C3%B3rio%20_final.pdf). Acesso em: 02/12/2023.

Constantino V. M, Fregonesi B M, Tonani K A de A, Zagui G S, Toninato A P C, Nonose E R dos S, Fabríz L A, Segura-Muñoz S I. Estoque e descarte de medicamentos no domicílio: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*. 25(2):585-594. 2020.

Cordeiro A. M, de Oliveira G M, Renteria J M., Guimarães C A. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Comunicação Científica, Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 34. Dez. 2007.



Fonseca A R da, Freitas Júnior L F de, & Engler R de C, Teodósio A . Descarte de Medicamentos de Uso Domiciliar: uma análise a partir da economia e do design circulares. IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto – UFSC, maio 2021.

Ferreira F das C G, de Luna G G, Izel I C M, & de Almeida A C G. O impacto da prática da automedicação no Brasil: Revisão Sistemática. *Brazilian Applied Science Review*, 5(3), 1505–1518. 2021.

Ferreira Y de S, Furlanetto R C. Descarte de medicamentos vencidos: uma revisão integrativa. *Revista Matogrossense de Saúde*, v. 1, n. 1, p. 175-186, 2023.

Guerreiro F da C, Rodrigues Junior, O M. Descarte de Medicamentos: uma avaliação do impacto na saúde pública do Brasil. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 15, p. e551111537669, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i15.37669. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37669>. Acesso em: 04/12/2023.

Lemes E de O, Dias A de P R, de Souza C, de Barros, C L.N, Camargo M R M. Consequências do Descarte Incorreto de Medicamentos. *Ensaios e Ciência*, v.25, n.4, p.432-436, 2021.

LogMed. Brasil tem mais de 3,6 mil pontos de coleta de medicamentos implantados em apenas 1 ano. Publicação Online. 2021. Disponível em: [https://www.logmed.org.br/#:~:text=tudo%20o%20pa%C3%ADs-,Mais%20de%203%2C6%20mil%20pontos%20de%20coleta%20de%20medicamentos,de%2070%20milh%C3%B5es%20de%20brasileiros](https://www.logmed.org.br/#:~:text=tudo%20o%20pa%C3%ADs-,Mais%20de%203%2C6%20mil%20pontos%20de%20coleta%20de%20medicamentos,de%2070%20milh%C3%B5es%20de%20brasileiros.). Acesso em: 04/12/2023.

Lunardelli A, Machado I D, Monteiro S da C. Programa de descarte apropriado do rejeito medicamentoso como ferramenta institucional educacional. *Revista Eletrônica de Farmácia, Goiânia*, v. 14, n. 1, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/REF/article/view/42775>. Acesso em: 02/12/2023.

Morretto A C, Raposo L C, Miguel da Silva K G, Cavalcante B K, Gonzalez R A, Ferreira M A G, Pereira G J V. Descarte de medicamentos: como a falta de conhecimento da população pode afetar o meio ambiente. *Brazilian Journal of Natural Sciences* [Internet]. 1º de dezembro de 2020 [citado 04 de dez de 2023];3(3):442. Disponível em: <https://www.bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/121..>

Moura, E F de (2022). Automedicação: os riscos que essa prática causa a saúde e a importância do farmacêutico na atenção farmacêutica. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 40 pp.

NBR16457 de 03/2022 – Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso e suas embalagens – procedimento. <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-nbr/11756/identificar/visitante>

Oliveira V B de, Donato M E A de A L, Lima C G da S, de Freitas E C, dos Santos I R F, Leal T P, de Almeida S M. Impactos ambientais e toxicológicos pela contaminação de fármacos principalmente antibióticos em ambientes aquáticos: revisão da literatura. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 9(7), 838-850. 2023.



Pernambuco, L. M. Conscientização da população sobre a correta utilização, armazenamento e descarte adequado de medicamentos. *Revista da JOPIC*, v. 7, n. 11, 2021.

Rangel E. M, Rangel A M, & Machado F M. Antidepressivos: do descarte incorreto aos danos ambientais. *Journal of Research in Medicine and Health*, 1, 01-12. 2023.

Rodrigues I C G, Garcia I. de F, dos Santos V L P, & Coelho Ribas, J L (2020). Contaminação ambiental decorrente do descarte de medicamentos: participação da sociedade nesse processo / Environmental contamination from drug disposal: society's participation in this process. *Brazilian Journal of Development*, 6(11), 86701–86714. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-190>

Rosero D. E. A. Aspectos ambientais do uso e descarte dos antiinflamatórios não esteroídeos de amplo consumo na Colômbia: realidade, problemáticas e perspectivas. (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). 2022.

Santos G G dos, De Souza I S R, Trega K R de O, & Salomão P E A. Os riscos da automedicação: A importância da prescrição farmacêutica. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, 4(1). 2023.

Santos I F dos, & Mello T R C. (2019). DESCARTE DE MEDICAMENTOS: ASPECTOS LEGAIS. *Diálogos Interdisciplinares*, 8(8), 94-103. <https://revistas.brazcubas.br/index.php/dialogos/article/view/808>. Acesso em: 01/12/2023.

Santos M M F M (2022). Efeito toxicológico de disruptores endócrinos: um enfoque da relação saúde e ambiente. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 88 pp.

Viana K M da S, Viana S C dos S, & Viana B A da S. Educação ambiental e resíduos sólidos: descarte de medicamentos, uma questão de saúde pública. *Revista geográfica acadêmica*, 10(2), 56-66. 2016.

Sousa T M, Orssatto C dos S. Conscientização da população acerca do descarte de medicamentos. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 13, n. ed. esp. naidc, 2022.