

DESCARTE SUSTENTÁVEL DE MEDICAMENTOS: CUIDANDO DA SAÚDE E DO PLANETA

Sávio Oliveira da Silva ¹
Tayane Loureiro de Oliveira ²

RESUMO: O avanço tecnológico tem promovido transformações nas ciências, especialmente na saúde, com impactos significativos nas ciências farmacêuticas e na medicina. Os medicamentos desempenham um papel crucial na sociedade moderna, sendo essenciais no tratamento de doenças e na melhoria da qualidade de vida. No entanto, a prática de armazenar medicamentos em casa, conhecida como “farmácia domiciliar”, resulta em sobras de tratamentos, muitas vezes descartados de forma inadequada, o que gera problemas de saúde pública e ambientais. O descarte inadequado de medicamentos, como em lixo comum ou no esgoto, pode causar contaminação de recursos hídricos, desequilíbrio ecológico e resistência antimicrobiana, afetando tanto o meio ambiente quanto a saúde da população. Este artigo visa conscientizar sobre a importância de práticas adequadas no descarte de medicamentos, abordando os impactos para a saúde pública e o meio ambiente. A pesquisa bibliográfica, realizada entre 2014 e 2024, analisou a legislação brasileira, como a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e comparou com boas práticas internacionais, evidenciando os avanços e desafios no Brasil. A falta de sistemas de coleta eficientes e de conscientização da população são obstáculos substanciais. O fortalecimento das políticas públicas, a educação ambiental e o uso de tecnologias são fundamentais para promover práticas sustentáveis e responsáveis no descarte de medicamentos, garantindo a preservação ambiental e o bem-estar coletivo.

Palavras-chave: Descarte adequado. Resíduos farmacêuticos. Políticas públicas.

SUSTAINABLE DISPOSAL OF MEDICINES: TAKING CARE OF YOUR HEALTH AND THE PLANET

ABSTRACT: Technological advancements have driven significant transformations in science, especially in healthcare, with substantial impacts on pharmaceutical sciences and medicine. Medications play a crucial role in modern society, being essential for disease treatment and improving quality of life. However, the practice of storing medications at home, known as "home pharmacy," results in leftover treatments, often discarded improperly, leading to public health and environmental issues. Improper disposal of medications, such as in household trash or wastewater, can cause contamination of water resources, ecological imbalance, and antimicrobial resistance, affecting both the environment and public health. This article aims to raise awareness about the importance of proper medication disposal practices, addressing the impacts on public health and the environment. The bibliographic research, conducted between 2014 and 2024, analyzed Brazilian legislation, such as Law 12,305/2010, which establishes the National Solid Waste Policy, and compared it with international best practices, highlighting the progress and challenges in Brazil. The lack of efficient collection systems and public awareness are substantial obstacles. Strengthening public policies, environmental education, and the use of technologies are essential to promoting sustainable and responsible medication disposal practices, ensuring environmental preservation and collective well-being.

Keywords: Proper disposal. Pharmaceutical waste. Public policies.

¹ Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Nilton Lins (UNL). Especialista em informática na educação pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Graduando em Biomedicina pela Unicessumar. Email: saviooliveiradasilva2@gmail.com

² Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Nilton Lins (UNL). Especialista em metodologias em educação a distância pela Intervale. Email: tayane_loureiro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico tem promovido transformações significativas no campo das ciências, especialmente na área da saúde, resultando em importantes progressos nas ciências farmacêuticas e na medicina. Esses avanços têm ampliado tanto as possibilidades terapêuticas quanto a oferta de medicamentos no mercado, tornando-os mais acessíveis e diversificados para atender às necessidades da população (Lunardelli; Machado; Monteiro, 2017). Os medicamentos, enquanto produtos químicos desenvolvidos com propósito terapêutico, desempenham um papel essencial na sociedade moderna. Sua relevância pode ser observada diariamente, seja no tratamento de doenças ou na melhoria da qualidade de vida das pessoas, evidenciando sua importância na promoção da saúde e bem-estar (Sousa et al., 2020). De acordo com um estudo realizado no Brasil, o uso diário de medicamentos é uma prática comum entre adultos, especialmente entre mulheres, das quais 64,6% utilizam pelo menos um medicamento por dia. Entre os homens, essa porcentagem é de 45,4%. Além disso, cerca de 80% das pessoas com doenças crônicas não transmissíveis dependem do uso diário de medicamentos, destacando a relevância dessa prática para a manutenção da saúde (Bandeira et al., 2019).

O fácil acesso aos medicamentos contribuiu para a popularização da chamada “farmácia domiciliar”, prática em que medicamentos são armazenados em casa para uso imediato em casos de sintomas como gripes, febres e dores. No entanto, essa prática frequentemente resulta em sobras de tratamentos interrompidos ou concluídos, levando à perda de medicamentos por vencimento (Morretto et al., 2020).

O descarte inadequado de medicamentos tem se consolidado como um problema de saúde pública e ambiental em escala global. Resíduos farmacêuticos descartados em lixo comum ou diretamente no esgoto têm impactos profundos, como a contaminação de recursos hídricos, o desequilíbrio dos ecossistemas e o aumento da resistência antimicrobiana, questões que afetam não apenas o meio ambiente, mas também a qualidade de vida da população. Os medicamentos frequentemente contêm compostos biologicamente ativos que possuem baixa biodegradabilidade, o que faz com que resíduos farmacêuticos permaneçam no ambiente por longos períodos após sua liberação em sistemas naturais (Kar; Roy; Leszczynski, 2018). Essa persistência pode gerar efeitos adversos significativos na fisiologia e no comportamento de diversos organismos, incluindo impactos diretos à saúde humana, como problemas reprodutivos, distúrbios respiratórios e até o desenvolvimento de câncer (Ariffin; Zakili, 2019).

No Brasil, é estimado que entre 10 e 28 mil toneladas de medicamentos, o que equivale a cerca de 20% da produção farmacêutica nacional, sejam descartadas todos os anos de forma inadequada, seja no lixo comum ou no esgoto. Esse comportamento gera consequências significativas, incluindo impactos graves tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana (UFG, 2018). Estudo realizado pela autora Gabriel (2022), mostram que substâncias farmacológicas, como antibióticos e hormônios, frequentemente são detectadas em rios e lençóis freáticos, colocando em risco tanto a biodiversidade quanto a segurança alimentar e hídrica. Esse cenário evidencia a urgência de estratégias mais eficazes para o descarte sustentável de medicamentos, alinhadas às demandas contemporâneas por saúde e sustentabilidade.

Este artigo tem como objetivo conscientizar sobre a importância de práticas adequadas no descarte de medicamentos, destacando seus impactos para a saúde pública e o meio ambiente. Além disso, propõe uma reflexão sobre o papel de políticas públicas, educação ambiental e soluções tecnológicas no enfrentamento desse desafio. Afinal, cuidar do descarte

de medicamentos é, antes de tudo, um compromisso com o bem-estar coletivo e a preservação do planeta para as gerações futuras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste artigo, adotou-se um aporte metodológico fundamentado na pesquisa bibliográfica. Uma pesquisa bibliográfica tem como objetivo abordar e analisar um determinado tema, assunto ou problema, utilizando como base fontes previamente publicadas, como livros, artigos de periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, sites, CDs, anais de congressos, entre outros (Martins; Theóphilo, 2016). A base utilizada foi o Google acadêmico, a seleção de conteúdo foi guiada pelos descritores descarte, medicamentos e meio ambiente.

O recorte temporal estabelecido abrange publicações realizadas entre 2014 e 2024. Foram definidos critérios rigorosos para a inclusão e exclusão dos materiais analisados. Entre os critérios de inclusão, optou-se por artigos completos, disponíveis integralmente para leitura, escritos em português e dentro do intervalo de tempo delimitado.

Os critérios de exclusão contemplaram artigos do tipo resumo simples ou expandido, publicações incompletas, dissertações e teses, materiais em idiomas diferentes do português e artigos fora do recorte temporal definido. Essa abordagem metodológica visou assegurar a qualidade, relevância e acessibilidade dos dados utilizados na construção do presente estudo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Impactos ambientais do descarte inadequado de medicamentos

O descarte inadequado de medicamentos tem se consolidado como um dos principais problemas ambientais contemporâneos, gerando sérios impactos nos ecossistemas naturais, especialmente nos recursos hídricos. A presença de substâncias farmacológicas nos corpos d'água é um reflexo direto das práticas incorretas de descarte, e essa questão vem atraindo cada vez mais atenção devido aos potenciais danos à biodiversidade e à saúde humana.

A pesquisa realizada por Almeida (2019) revela que no Brasil, é comum o descarte inadequado de medicamentos não utilizados, seja por sobra de tratamentos ou vencimento, com a maioria da população descartando-os no lixo comum, na pia ou no vaso sanitário, o que acaba contaminando a rede de esgoto. Além disso, muitos usuários de medicamentos desconhecem as formas corretas de descarte, o que enfatiza a necessidade urgente de implementar uma educação ambiental eficaz, visando modificar o cenário atual e conscientizar sobre a importância do descarte adequado desses produtos. De acordo com Padilha et al (2018), muitos medicamentos utilizados pela população acabam gerando sobras, que podem ser na forma de comprimidos, líquidos ou suspensões. Esses medicamentos contêm princípios ativos que são responsáveis por seus efeitos terapêuticos.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) alerta que, após o vencimento, algumas dessas substâncias perdem a eficácia, mas se ainda forem consumidas, podem trazer sérios riscos à saúde. Além disso, o descarte inadequado desses medicamentos no meio ambiente pode levar à contaminação de recursos hídricos, solo e afetar a fauna local.

A exposição inadequada de fármacos ao meio ambiente tem gerado preocupações tanto entre órgãos reguladores quanto entre a comunidade científica. Substâncias químicas, mesmo em concentrações baixas, podem causar alterações significativas no desenvolvimento de organismos vivos. Por exemplo, antibióticos descartados no ambiente podem favorecer o desenvolvimento de bactérias resistentes, enquanto hormônios, ao entrarem em contato com ecossistemas aquáticos, podem resultar em danos à reprodução de espécies aquáticas (RODRIGUES; FREITAS; DALBÓ, 2018).

Kumar et al. (2019) destacam que a descarga excessiva de antibióticos nos aquíferos tem causado impactos significativos na população microbiana, o que pode resultar no desenvolvimento e na disseminação de bactérias resistentes a antibióticos (BRAs) no ambiente. Segundo os autores também indicam que substâncias farmacológicas, como antibióticos, hormônios e analgésicos, são frequentemente detectadas em corpos d'água, representando sérios riscos tanto para a saúde pública quanto para o meio ambiente.

A presença de medicamentos nos recursos hídricos não só afeta a qualidade da água, mas também compromete o processo de tratamento da água potável. A remoção dessas substâncias nas estações de tratamento de água é complexa, já que muitos medicamentos não são completamente degradados, necessitando de tecnologias avançadas e dispendiosas para sua remoção (BAPTISTA, 2022). Isso leva à permanência de compostos farmacológicos em fontes de

água, representando um risco tanto para a fauna aquática quanto para os seres humanos que consomem essa água ou dela dependem.

Os impactos do descarte inadequado de medicamentos não se limitam à contaminação das águas, mas também afetam a fauna e a flora aquáticas. Estudos indicam que os compostos farmacêuticos presentes na água podem alterar os ecossistemas aquáticos, afetando a biodiversidade local. As substâncias químicas podem interferir no comportamento, na reprodução e no desenvolvimento de diversas espécies de organismos aquáticos, como peixes, moluscos e micro-organismos (BOTSARIS, 2020).

O descarte inadequado de medicamentos vencidos ou em desuso pode causar sérios impactos ambientais, afetando diversos ecossistemas. Isso é particularmente preocupante em relação a medicamentos com potencial para causar dependência física ou psíquica, bem como antibióticos, hormônios, anestésicos, meios de contraste de raios X e anti-inflamatórios. Devido às suas propriedades físico-químicas, os resíduos dessas substâncias podem contaminar o meio ambiente e, por conseguinte, afetar diretamente seres vivos que habitam o solo, rios, lagos e oceanos, seja por ingestão, absorção pela pele ou inalação (MORRETTO et al., 2020).

A persistência de substâncias farmacológicas no meio ambiente é uma característica de muitos compostos presentes nos medicamentos, tornando-os poluentes emergentes. Esses compostos são frequentemente resistentes à biodegradabilidade e podem permanecer no ambiente por longos períodos. Devido à sua capacidade de se acumular no solo e na água, os poluentes emergentes representam um risco crescente para os ecossistemas e a saúde humana. Cavalcanti et al., (2015) apontam que, em diversas partes do mundo, fármacos como hormônios, anestésicos, antilipêmicos, antidepressivos, anti-inflamatórios e, principalmente, antibióticos foram encontrados em esgotos domésticos, águas superficiais e subterrâneas. Isso ocorre porque, em média, cerca de 50% da dosagem de um medicamento é excretada pelo organismo sem sofrer alterações, o que contribui para a contaminação ambiental. Isso é especialmente preocupante, pois a exposição prolongada a essas substâncias pode levar à bioacumulação, afetando organismos ao longo das cadeias alimentares e, eventualmente, impactando a saúde humana.

O descarte inadequado de medicamentos é uma prática que traz consequências graves para o meio ambiente e a saúde pública. A contaminação de recursos hídricos, os impactos negativos sobre a fauna e a flora aquáticas, e a persistência de substâncias farmacológicas no

ambiente são apenas alguns dos efeitos observados. A solução para esse problema exige ações conjuntas entre a sociedade, governos e profissionais de saúde, com o objetivo de conscientizar sobre o descarte responsável de medicamentos e implementar políticas públicas que incentivem a gestão adequada desses resíduos. Além disso, é fundamental o investimento em tecnologias de tratamento de águas e sistemas de gestão de resíduos farmacêuticos que possam minimizar os impactos ambientais e proteger a saúde dos ecossistemas e da população.

Riscos à saúde pública

O descarte inadequado de medicamentos representa um problema crítico de saúde pública, afetando diretamente tanto os seres humanos quanto os ecossistemas. Esse impacto ocorre devido à presença de resíduos farmacêuticos que contaminam solos, águas superficiais e subterrâneas, podendo causar sérios efeitos adversos à saúde.

Medicamentos como antibióticos, hormônios, antidepressivos, e anti-inflamatórios são frequentemente detectados em esgotos domésticos e fontes hídricas. Estudos indicam que aproximadamente 50% da dose ingerida de medicamentos pode ser excretada sem alterações, alcançando o meio ambiente por vias como esgoto não tratado ou descarte em lixo comum. Essa prática contribui para a proliferação de microrganismos resistentes a antibióticos, colocando em risco a eficácia de tratamentos médicos e gerando uma preocupação global com a saúde pública (LIMA et al., 2015).

A automedicação e o uso indiscriminado de medicamentos também agravam o problema. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 50% dos medicamentos são utilizados de forma inadequada, resultando em complicações como reações adversas, intoxicações e aumento do risco de resistência bacteriana. Esse cenário exige uma maior conscientização e ações de farmacovigilância, como o incentivo à notificação de eventos adversos por meio de sistemas como o VigiMed no Brasil (ANVISA, 2021).

No Brasil, a facilidade de acesso a medicamentos, especialmente aqueles para uso emergencial como analgésicos, antigripais e antitérmicos, favorece a cultura da automedicação, levando ao acúmulo de medicamentos em residências. Isso inclui tantos produtos que não exigem receita quanto aqueles controlados, como antibióticos, que acabam sendo guardados mesmo quando não mais necessários, até que vençam. Esse hábito de manter medicamentos expira a relevância da segurança no uso e descarte apropriado de produtos farmacêuticos, trazendo riscos para a saúde e o meio ambiente (GUERREIRO; JUNIOR, 2022).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) calcula que os consumidores brasileiros descartam aproximadamente 30 mil toneladas de medicamentos anualmente, contribuindo para um problema ambiental significativo devido à falta de orientações e práticas adequadas para o descarte desses produtos farmacêuticos (ARRAIS et al., 2016).

A utilização irracional de medicamentos, somada à falta de práticas como a venda fracionada e a distribuição inadequada de amostras grátis por laboratórios farmacêuticos, contribui significativamente para o acúmulo de remédios sem utilidade nos domicílios. Além disso, a influência midiática no estímulo ao consumo e a negligência no cumprimento de tratamentos reforçam esse problema. A ausência de sistemas eficientes de coleta domiciliar de medicamentos vencidos agrava ainda mais a situação, promovendo descartes inadequados e impactos ambientais consideráveis (RAMOS; CRUVINEL, 2017).

Nem toda a contaminação ambiental é resultado direto do descarte inadequado de medicamentos. Uma parcela significativa de compostos farmacológicos é excretada intacta pelo organismo, através da urina ou das fezes, permanecendo no meio ambiente sem alterações químicas. Estima-se que entre 50% e 90% da dosagem de medicamentos seja eliminada dessa forma, contribuindo para a persistência dessas substâncias nos ecossistemas. Além disso, medicamentos são classificados como resíduos da Categoria B, incluindo produtos químicos

que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas propriedades, como toxicidade, inflamabilidade e corrosividade. O descarte inadequado também pode levar ao consumo indevido desses resíduos por catadores de materiais recicláveis ou à sua reutilização de forma perigosa, como a descarte direto no solo para reutilização das embalagens (PINTO et al., 2014).

No contexto da gestão de resíduos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil enfatiza a logística reversa como uma solução viável. Esse sistema responsabiliza fabricantes, distribuidores e consumidores pelo retorno de medicamentos vencidos ou em desuso aos pontos de coleta, reduzindo sua disposição inadequada e mitigando os riscos à saúde e ao meio ambiente. Além disso, a correta destinação desses resíduos contribui para a preservação da qualidade da água e do solo, promovendo um ambiente mais saudável e sustentável (SINIR, 2024).

O descarte inadequado de medicamentos representa sérios riscos ao meio ambiente e à saúde da população, uma vez que esses resíduos não devem ser tratados como resíduos comuns. A implementação de sistemas eficazes de gerenciamento de resíduos medicamentosos é essencial, especialmente no que tange à criação de postos de coleta específicos e à conscientização da população. Contudo, a ausência de postos de coleta e a falta de orientação adequada por parte dos profissionais de saúde refletem uma realidade preocupante, que contribui diretamente para o descarte inadequado de medicamentos em domicílios (ALENCAR et al., 2014).

No Brasil, a intoxicação medicamentosa tem se tornado um problema recorrente, sendo um dos principais responsáveis por casos de intoxicação humana. Esse fenômeno é frequentemente associado ao descarte inadequado de medicamentos, que não só afeta a saúde humana, mas também constitui uma ameaça significativa ao meio ambiente. O monitoramento contínuo desse problema é essencial, já que resíduos de medicamentos têm sido identificados de forma crescente em solos e águas devido ao descarte inadequado desses produtos (SERENO; SILVA; SILVA, 2020).

O descarte inadequado de medicamentos nas redes de esgoto e no solo pode causar sérios danos tanto ao meio ambiente quanto à saúde pública, representando uma ameaça à saúde humana, à integridade ambiental e à biodiversidade. Por isso, é fundamental que esses resíduos não sejam descartados como resíduos comuns. A implementação de sistemas adequados para o gerenciamento de resíduos medicamentosos, especialmente voltados para o descarte de medicamentos, torna-se uma medida essencial para mitigar esses impactos (CONSTANTINO et al., 2020).

A ausência de pontos de coleta adequados para medicamentos e a falta de orientação por parte dos profissionais de saúde contribuem significativamente para o descarte inadequado desses resíduos nos domicílios, o que agrava o problema da contaminação ambiental e da saúde pública (ALENCAR et al., 2014).

O combate ao impacto do descarte inadequado de medicamentos requer a integração de políticas públicas, educação ambiental e conscientização coletiva. Promover campanhas educativas e ampliar o acesso a pontos de descarte adequados são passos essenciais para proteger a saúde pública e preservar os recursos naturais.

Cenário legislativo e políticas públicas

No Brasil, a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), representa um marco importante na gestão de resíduos e estabelece diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos. Embora a lei tenha sido formulada com foco na

responsabilidade compartilhada entre poder público, setor empresarial e sociedade civil, um dos seus maiores desafios ainda é a aplicação prática em setores específicos, como o descarte de medicamentos. A PNRS classifica os medicamentos como resíduos perigosos (Categoria B), os quais exigem cuidados especiais devido aos seus impactos potencialmente negativos no meio ambiente e na saúde pública (BRASIL, 2010).

A legislação brasileira, no entanto, ainda enfrenta desafios significativos para regulamentar a gestão e o descarte adequado de medicamentos. A falta de uma estrutura sólida de coleta e de um sistema de conscientização da população sobre os riscos associados ao descarte inadequado é uma das principais limitações da PNRS. Estudos realizados por Almeida et al. (2018) destacam que a população brasileira, em geral, não tem conhecimento sobre as formas corretas de descartar medicamentos vencidos ou em desuso, resultando em impactos ambientais significativos, como a contaminação de águas e solos por substâncias farmacológicas.

A implementação de pontos de coleta de medicamentos em farmácias e estabelecimentos de saúde, prevista na PNRS, tem sido ainda tímida em comparação com a necessidade real de ações efetivas para resolver a questão. De acordo com Ramos et al. (2017), a falta de infraestrutura adequada, juntamente com a escassa orientação por parte de profissionais de saúde e a ausência de campanhas educativas amplas, contribui para o desinteresse e o comportamento inadequado dos consumidores no descarte de medicamentos. Em comparação com o Brasil, alguns países europeus, como Portugal e Espanha, têm avançado consideravelmente na regulamentação do descarte de medicamentos, criando sistemas mais eficazes de coleta e reciclagem. Em Portugal, a legislação sobre resíduos farmacêuticos está diretamente vinculada à regulamentação sobre resíduos hospitalares e farmacêuticos, com um forte incentivo à devolução de medicamentos não utilizados para farmácias e pontos de coleta específicos (Fernandes et al., 2020). A implementação de sistemas de devolução em pontos de venda e a criação de campanhas educacionais nacionais sobre a problemática do descarte têm mostrado resultados positivos na redução da poluição farmacológica.

Em outros países da União Europeia, como a França, existem também políticas públicas e sistemas de gestão que garantem que os resíduos farmacológicos sejam tratados como resíduos perigosos. O Sistema de Gestão de Resíduos Farmacêuticos Francês, implementado em 2015, tem como objetivo criar uma rede de pontos de coleta em farmácias e outros estabelecimentos comerciais, com regulamentações rígidas para garantir o descarte adequado e a redução da contaminação ambiental (Dufresne, 2020).

Nos Estados Unidos, o Environmental Protection Agency (EPA) também regulamenta o descarte de medicamentos, com programas como o National Prescription Drug Take-Back Program, que oferece eventos periódicos para a coleta de medicamentos não utilizados e vencidos. Essa prática tem se mostrado eficaz, principalmente em áreas mais urbanizadas, mas ainda enfrenta desafios relacionados à conscientização da população e à logística de coleta em áreas rurais.

No Brasil, os desafios para a implementação de um sistema eficiente de coleta de medicamentos são diversos. Além da falta de estrutura adequada em muitos municípios, a resistência da população em adotar comportamentos mais sustentáveis no que diz respeito ao descarte de medicamentos é um dos maiores obstáculos. A falta de informações claras sobre os riscos do descarte inadequado e a ausência de campanhas de conscientização em larga escala são pontos críticos que comprometem a eficácia da legislação existente (Silva et al., 2021).

O sistema de pontos de coleta também enfrenta dificuldades, especialmente em áreas mais remotas, onde a logística de transporte e a disponibilidade de farmácias e estabelecimentos para atuar como pontos de devolução são limitadas. A criação de políticas públicas mais

robustas, como a implementação de uma rede integrada de coleta, em conjunto com campanhas educativas sobre o impacto do descarte inadequado, é uma necessidade urgente. Além disso, políticas públicas que incentivem a reciclagem de embalagens de medicamentos e a redução do uso de produtos farmacêuticos desnecessários são essenciais para alcançar um gerenciamento mais sustentável de resíduos no Brasil.

A legislação brasileira, embora represente um avanço importante na gestão de resíduos sólidos, ainda enfrenta grandes desafios no que diz respeito ao descarte de medicamentos. A criação de uma rede eficiente de coleta e a conscientização da população são fundamentais para mitigar os impactos negativos do descarte inadequado. A comparação com as práticas de outros países revela que o Brasil pode avançar significativamente na implementação de políticas públicas mais eficazes, inspirando-se em modelos internacionais bem-sucedidos. Porém, é necessário um esforço conjunto entre o governo, as indústrias farmacêuticas, as farmácias e a sociedade civil para garantir que as práticas de descarte de medicamentos sejam adequadas e sustentáveis, contribuindo para a preservação ambiental e para a saúde pública.

Papel da educação ambiental e tecnológica no descarte sustentável

A sensibilização da sociedade para o impacto do descarte inadequado de resíduos, especialmente medicamentos, é um dos primeiros passos para a mudança de comportamento e para o alcance de práticas mais sustentáveis. A educação ambiental desempenha um papel fundamental nesse processo, pois fomenta a consciência sobre os efeitos que o descarte irresponsável pode ter no meio ambiente e na saúde pública. De acordo com Sousa et al. (2019), a sensibilização leva os indivíduos a reconhecerem os resíduos como um problema coletivo, que afeta não apenas o ecossistema, mas também a qualidade de vida das populações humanas, gerando contaminação de solos, águas e até a cadeia alimentar.

Além disso, é importante que a educação ambiental promova a conscientização sobre os benefícios do descarte correto, que minimiza a poluição e contribui para a economia circular. Segundo Almeida e Silva (2020), os desafios enfrentados pela sociedade em relação ao descarte de medicamentos são frequentemente ligados à falta de conhecimento sobre os impactos ambientais e à ausência de uma educação que mostre alternativas viáveis para a resolução desse problema. Por isso, é necessário que campanhas de conscientização sejam amplamente disseminadas para atingir diferentes públicos, criando uma cultura de responsabilidade e cuidado com o meio ambiente.

O avanço das tecnologias tem se mostrado uma ferramenta poderosa na educação ambiental, especialmente no contexto do descarte sustentável de medicamentos. Com o uso de aplicativos móveis, redes sociais e outras plataformas digitais, é possível alcançar um grande número de pessoas e engajá-las ativamente nas práticas de descarte correto. Ferramentas como aplicativos de geolocalização para indicar pontos de coleta e campanhas digitais educativas têm mostrado resultados positivos, principalmente na conscientização de consumidores sobre a importância de devolver medicamentos vencidos em locais adequados (PEREIRA et al., 2021).

Estudos indicam que, ao utilizar a tecnologia, é possível criar sistemas interativos que educam e incentivam a participação ativa da população. Segundo Costa e Lima (2020), a criação de aplicativos que forneçam informações em tempo real sobre pontos de coleta e ofereçam dicas sobre os cuidados necessários ao manuseio de medicamentos pode contribuir significativamente para a mudança de hábitos. Campanhas digitais também permitem o uso de conteúdos multimodais, como vídeos e infográficos, que são mais atraentes e podem atingir diferentes faixas etárias, facilitando a compreensão e engajamento da população. Além disso, plataformas como redes sociais são essenciais para ampliar o alcance das mensagens de sensibilização, permitindo a criação de campanhas virais que chamam a atenção do público e

geram discussão sobre o problema do descarte inadequado. A promoção de desafios e a utilização de influenciadores digitais também são estratégias eficazes para atingir uma audiência ampla e jovem, como observado em campanhas sobre sustentabilidade em outros setores (GOMES, 2020).

As escolas e as comunidades desempenham um papel essencial na formação de atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente, sendo os locais ideais para a implementação de estratégias educacionais focadas na conscientização do descarte de medicamentos. A educação ambiental, integrada ao currículo escolar, tem se mostrado uma abordagem eficaz para envolver os alunos em questões ambientais e sociais, preparando-os para se tornarem cidadãos conscientes e engajados (BARBOSA et al., 2020).

Nos últimos anos, diversas iniciativas têm sido desenvolvidas com o objetivo de levar o tema do descarte correto de medicamentos para dentro das escolas, promovendo atividades práticas, como visitas a pontos de coleta e campanhas de coleta de medicamentos vencidos. A inclusão de jogos educativos, oficinas e debates nas escolas permite que os estudantes não só aprendam sobre o problema, mas também se tornem multiplicadores de informações dentro de suas comunidades (SILVA, 2019). Além disso, as escolas, como instituições de grande impacto social, têm o potencial de influenciar diretamente as famílias, ajudando a estender o conhecimento sobre práticas sustentáveis de descarte. Por outro lado, em comunidades, a implementação de projetos educativos que envolvam líderes comunitários e grupos locais pode ser uma maneira eficaz de engajar as pessoas em ações coletivas de conscientização e descarte correto.

Segundo Oliveira e Costa (2021), a participação ativa da comunidade é crucial para o sucesso de programas de conscientização, especialmente em áreas mais afastadas, onde a educação formal pode ser limitada. Nesses casos, as abordagens práticas, como mutirões de coleta e palestras comunitárias, podem ser adaptadas para refletir as especificidades locais, garantindo que as informações sobre o descarte de medicamentos cheguem de maneira acessível e compreensível para todos.

A educação ambiental e o uso de tecnologias têm um papel vital na promoção de práticas sustentáveis de descarte de medicamentos. A sensibilização da sociedade, por meio de estratégias educacionais e campanhas digitais, além da implementação de tecnologias que facilitem o acesso à informação e à coleta, pode resultar em mudanças significativas nos comportamentos individuais e coletivos. A integração desses esforços nas escolas e comunidades é essencial para a construção de uma cultura de responsabilidade ambiental que envolva toda a sociedade na solução do problema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O descarte inadequado de medicamentos é um problema significativo que impacta diretamente a saúde pública e o meio ambiente. A análise das políticas públicas e do cenário legislativo no Brasil, especialmente a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, evidenciou os avanços e desafios na implementação de práticas sustentáveis para o descarte de medicamentos. No entanto, a ausência de sistemas de coleta eficientes e a falta de conscientização sobre os riscos associados ao descarte inadequado continuam a ser desafios substanciais.

A comparação com legislações e práticas internacionais demonstra que, embora existam exemplos de boas práticas em países como Portugal e em diversas nações da Europa, a implementação de soluções no Brasil ainda encontra barreiras, especialmente em termos de infraestrutura e educação pública. A criação de pontos de coleta e a implementação de

campanhas informativas são estratégias essenciais que, se bem executadas, podem promover mudanças significativas no comportamento da população.

No que diz respeito à educação ambiental e ao uso de ferramentas tecnológicas, fica claro que essas abordagens têm grande potencial para sensibilizar e engajar a sociedade. A utilização de aplicativos móveis, campanhas digitais e a integração do tema nos currículos escolares são formas eficazes de promover a conscientização desde a base da educação, envolvendo diferentes faixas etárias e grupos sociais. A combinação de estratégias tecnológicas com a educação formal e comunitária oferece um caminho promissor para o fortalecimento da cultura de descarte responsável e sustentável. Portanto, é fundamental que as políticas públicas no Brasil sejam aprimoradas para garantir a implementação de soluções práticas, educativas e tecnológicas que incentivem o descarte correto de medicamentos. A educação ambiental e o uso de tecnologias devem ser considerados componentes-chave para a criação de uma sociedade mais responsável e comprometida com a preservação ambiental e o bem-estar coletivo. O fortalecimento de políticas públicas, juntamente com o engajamento da população e a utilização de ferramentas tecnológicas, pode representar uma mudança significativa na forma como a sociedade brasileira lida com resíduos farmacêuticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, T. DE O. S. et al. Descarte de medicamentos: uma análise da prática no Programa Saúde da Família. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, p. 2157–2166, jul. 2014.

ALMEIDA, A. A. Descarte inadequado de medicamentos vencidos: efeitos nocivos para a saúde e para a população. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, v. 9, n. 2, 18 jul. 2019.

ALMEIDA, L. F. et al. "Descarte inadequado de medicamentos no Brasil: análise dos fatores que influenciam a prática." *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, vol. 7, no. 3, 2018, pp. 205-217.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Comunicado 3/2021 sobre farmacovigilância e descarte de medicamentos. Disponível em: <http://bibliotecadigital.anvisa.ibict.br/jspui/handle/anvisa/2739>

ARIFFIN, M.; ZAKILI, T. S. T. Household Pharmaceutical Waste Disposal in Selangor, Malaysia-Policy, Public Perception, and Current Practices. *Environmental Management*, v. 64, n. 4, p. 509–519, out. 2019.

ARRAIS, P. S. D. et al. Prevalence of self-medication in Brazil and associated factors. *Revista de Saúde Pública*, v. 50, n. suppl 2, 2016.

BAPTISTA, Mariana Costa Lourenço. Estudo de caracterização e de melhoria do processo de tratamento de águas residuais da indústria farmacêutica. 2020.

BANDEIRA, E. DE O. et al. Medicine disposal: a socio-environmental and health issue / Descarte de medicamentos: uma questão socioambiental e de saúde. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, v. 11, n. 1, p. 1–10, 1 jan. 2019.

BOTSARIS, A. Medicina ecológica: Descubra como cuidar da sua saúde sem sacrificar o planeta. [s.l.] Editora Best Seller, 2020.

CAVALCANTI, R. L. DE S. et al. DESCARTE DOMICILIAR DE MEDICAMENTOS. *Revista Presença*, v. 1, n. 2, p. 56–77, 26 set. 2015.

CONSTANTINO, V. M. et al. Estoque e descarte de medicamentos no domicílio: uma revisão sistemática. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 25, n. 2, p. 585–594, 2020.

DUFRESNE, A. "Gestão de resíduos farmacêuticos na União Europeia: lições para o Brasil." *Revista de Políticas Ambientais*, vol. 15, no. 2, 2020, pp. 113-126.

FERNANDES, A. M., et al. "Política de resíduos farmacêuticos em Portugal: uma análise crítica." *Revista Portuguesa de Gestão e Sustentabilidade*, vol. 8, no. 1, 2020, pp. 45-57.

GABRIEL, F. G. Contaminantes emergentes no brasil: ocorrência de fármacos em matrizes aquáticas e educação ambiental. o que sabemos sobre esta temática. Dissertação, Natal: Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio grande do norte, 2022.

GUERREIRO, F. DA C.; JUNIOR, O. M. R. Descarte de medicamentos: uma avaliação do

impacto na saúde pública do Brasil. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 15, p. e551111537669–e551111537669, 22 nov. 2022.

KAR, S.; ROY, K.; LESZCZYNSKI, J. Impact of Pharmaceuticals on the Environment: Risk Assessment Using QSAR Modeling Approach. *Methods in Molecular Biology* (Clifton, N.J.), v. 1800, p. 395–443, 2018.

LUNARDELLI, A.; MACHADO, I. D.; MONTEIRO, S. DA C. PRograma de descarte apropriado do rejeito medicamentoso como ferramenta institucional educacional. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 14, n. 1, 28 maio 2017.

MARTINS, Geraldo DA; THEÓPHILO, Carlos Renato. Metodologia da investigação científica. São Paulo: Atlas, p. 143-164, 2009.

MORRETTO, A. C. et al. Descarte de medicamentos: como a falta de conhecimento da população pode afetar o meio ambiente. *Brazilian Journal of Natural Sciences*, v. 3, n. 3, p. 442–442, 1 dez. 2020.

PADILHA, Ana Paula Augustin et al. Descarte de medicamentos e automedicação: o uso consciente pode salvar vidas. In: 38º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. 2018.

PINTO, G. M. F. et al. Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil. *Eng. sanit. ambient*, p. 219–224, 2014.

RAMOS, H. M. P.; CRUVINEL, V. R. N. Descarte de medicamentos: uma reflexão sobre os possíveis riscos sanitários e ambientais. n. 4, 2017.

RAMOS, M. C. et al. "Desafios para a implementação de sistemas de coleta de medicamentos no Brasil." *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, vol. 14, no. 4, 2017, pp. 301-314.

RODRIGUES, M. DE S.; FREITAS, M. D.; DALBÓ, S. Descarte domiciliar de medicamentos e seu impacto ambiental: análise da compreensão de uma comunidade / Dispose of household medicines and its environmental impact: analysis of a community understanding. *Brazilian Applied Science Review*, v. 2, n. 6, p. 1857–1868, 11 out. 2018.

SILVA, T. A. et al. "Conscientização da população sobre o descarte de medicamentos: desafios e soluções." *Jornal de Saúde Pública e Ambiente*, vol. 6, no. 2, 2021, pp. 110-120.

SERENO, V. M. B.; SILVA, A. S.; SILVA, G. C. DA. Perfil epidemiológico das intoxicações por medicamentos no Brasil entre os anos de 2013 a 2017. v. 6, n. 6, p. 33892- 33903., 2020.

SOUSA, P. V. A. DE et al. Efeitos do descarte de medicamentos no meio ambiente. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. e198973868–e198973868, 6 maio 2020. UFG. Descarte Consciente de Medicamentos. Disponível em: <<https://farmacia.ufg.br/n/112110-descarte-consciente-de-medicamentos>>. Acesso em: 16 nov. 2024.