

Logística Reversa de medicamentos no setor farmacêutico no Brasil

Reverse Logistics of Medicines in the Pharmaceutical Sector in Brazil

Matheus Bruno Lima Gomes da Silva

Graduando em Farmácia pela Faculdade de Medicina de Campos (FMC), Campos dos Goytacazes, RJ – Brasil.
E-mail: matheus.mb3@gmail.com

Juliana Soares de Faria Neto

Mestranda em Educação pela Universidade Europeia del Atlântico (FUNIBER), Barcelona-Espanha. Professora da Faculdade de Medicina de Campos (FMC), Campos dos Goytacazes, RJ – Brasil. Email: juliana.faria@fbpn-campos.com.br

Resumo: O Brasil produz cerca de 10 mil toneladas de medicamentos e embalagens por ano. A utilização da logística reversa de medicamentos visa a destinação correta dos resíduos para evitar a contaminação do meio ambiente além do uso como reutilização da matéria prima. O objetivo do trabalho é identificar sistemas de logística reversa de medicamentos implementadas no Brasil e relatar os principais benefícios observados e dificuldades encontradas. Foi realizada uma pesquisa na literatura nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e WorldCat (OCLC), nos últimos 10 anos, na língua portuguesa. Foram encontrados 9 artigos que atendiam os critérios de inclusão. Os programas de recolhimento de resíduos de medicamentos são considerados a melhor prática para o gerenciamento de resíduos, juntamente com campanhas de conscientização da população, muito comum em países europeus.

Palavra-chave: Descarte de Medicamentos; Logística Reversa de Medicamentos; Resíduos de Medicamentos.

Abstract: Brazil produces approximately 10,000 tons of medicines and packaging per year. The use of reverse logistics for medicines aims at the correct disposal of waste to avoid environmental contamination, in addition to the reuse of raw materials. The objective of this work is to identify how the implementation of reverse logistics for medicines in the pharmaceutical sector can contribute to reducing the environmental impact caused by the improper disposal of medicines. A literature search was conducted in the Virtual Health Library (BVS) and WorldCat (OCLC) databases, covering the last 10 years, in Portuguese. Nine articles that met the inclusion criteria were found. Medicines waste collection programs are considered best practice for waste management, along with public awareness campaigns, which are very common in European countries.

Keyword: Pharmaceutical Disposal; Pharmaceutical Waste; Reverse Logistics of Pharmaceuticals.

Introdução

O conceito de logística reversa, considerada como uma das áreas da logística empresarial, engloba o conceito tradicional de logística, agregando um conjunto de operações e ações ligadas, desde a redução de matérias-primas primárias até a destinação final correta de produtos, materiais e embalagens com o seu consecutivo reuso, reciclagem e/ou produção de energia. Nesse contexto, a logística reversa pode ser classificada de duas maneiras: como logística reversa dos bens de pós-consumo e logística reversa dos bens de pós-venda, ambas com o objetivo de realizar o retorno dos produtos.

Na logística reversa de pós-venda, os materiais passam por algumas etapas e vão voltar ao ciclo de negócios sem precisar ser remanufaturados (Luz; Boostel, 2019).

Os medicamentos de uso domiciliar, quando vencidos, e em desuso, são comumente descartados como lixo comum, em pia e em vaso sanitário. Em geral, quando descartados no lixo doméstico acabam em aterros sanitários ou lixões e podem contaminar o solo e as águas subterrâneas, e nas pias e vasos sanitários são introduzidos nos cursos d'água que afetam a vida marinha e o lençol freático (Feitosa, 2016).

A ocorrência do descarte final inadequado em diferentes grupos farmacêuticos tem sido detectada nos diversos compartimentos ambientais, levando a uma fármaco-contaminação, ou seja, a exposição aos resíduos de medicamentos, causando potenciais impactos ambientais e sanitários, tais como alteração dos parâmetros imunológicos, cardiovasculares e metabólicos; fragmentação do DNA e variação do perfil transcricional. A exposição a tais resíduos, podem, no entanto, vir através do consumo da água e de alimentos contaminados, aumentando assim os riscos de contaminação da população (Lima; Amaral; Navoni, 2023).

De acordo com dados do Conselho Regional de Farmácia do Paraná (2018), o Brasil gera cerca de 10 mil toneladas de resíduos de medicamentos por ano, considerado como o sétimo país que mais consome medicamentos no mundo. Em razão dessa detecção generalizada de fármacos e dos riscos associados à sua introdução na natureza, os resíduos de medicamentos acabam sendo considerados como uma espécie de contaminante ambiental emergente, de maneira a aumentar os problemas para o poder público e fabricantes (Souza *et al.*, 2021)

Já em 2021, o Brasil foi eleito o sexto país que mais que mais comercializa medicamentos. Acredita-se que a facilidade para a compra de fármacos sem receita médica seja um dos principais fatores que justificam essa posição no ranking mundial. Tal fato também colabora para o acúmulo de medicamentos em domicílios, que, posteriormente, contribui para a geração de resíduos farmacêuticos, juntamente com distribuição de amostras grátis pelos grandes laboratórios e o mal gerenciamento do estoque de farmácias. Segundo dados do Conselho Federal de Farmácia, cerca de 14 mil toneladas de medicamentos vencem ser serem utilizados, sendo descartados de maneira incorreta (Brum *et al.*, 2025)

Uma opção para minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto de medicamentos é a adoção do Sistema de Logística Reversa, destinado a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para o

reaproveitamento do produto em seus ciclos ou em outros ciclos produtivos, ou com a destinação final adequada.

O Sistema de Logística Reversa é considerado, internacionalmente, a melhor prática para o gerenciamento dos resíduos de medicamentos, tanto os não utilizados quanto os vencidos. Esse sistema contribui para a mitigação dos impactos ambientais negativos decorrentes do descarte de produtos farmacológicos. Além disso, garante que os medicamentos descartados pela população retornem para os fabricantes ou importadores, visando o reaproveitamento, o tratamento correto e também o descarte final mais adequado (Paludetti, 2025).

Em junho de 2020 foi homologado o Decreto 10.388, o qual estabelece a logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, instituindo a disponibilização de pontos de coletas nas farmácias e drogarias para que a população faça o descarte correto de medicamentos. No entanto, muitos estabelecimentos ainda não disponibilizaram a coleta de medicamentos devido ao alto custo do processo, uma vez que é da responsabilidade do comércio, sem a participação do Estado (Brum *et al.*, 2025). Para que o sistema de logística reversa de medicamentos funcione corretamente é necessário, além da disponibilização dos pontos de coleta, a necessidade de conscientização contínua da população e dos profissionais de saúde sobre o descarte correto, bem como seu impacto positivo sobre o meio ambiente e a saúde (Paludetti *et al.*, 2025)

A utilização da logística reversa de medicamentos por todos os lugares que dispensam medicamentos teria um impacto positivo no meio ambiente, uma vez que o descarte seria correto, bem como na reutilização de matéria prima, quando possível, pelas empresas, diminuindo o custo de produção.

Diante desse contexto, o objetivo do presente trabalho é identificar sistemas de logística reversa de medicamentos implementadas no Brasil e relatar os principais benefícios observados e dificuldades encontradas. Entre as possíveis contribuições será servir de apoio para implementação de sistemas de logística reversa de medicamentos e incentivo ao poder público para tal prática.

Material e métodos

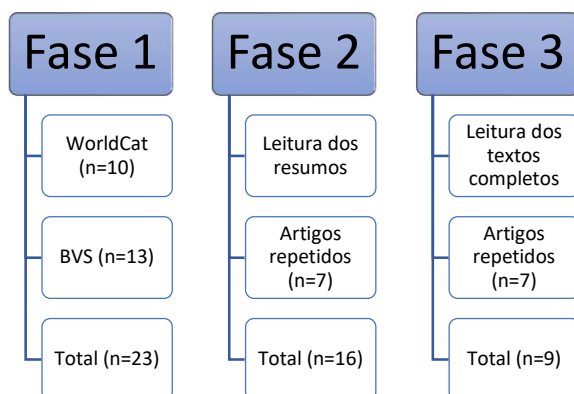
Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bases de dados tais como a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e WorldCat (OCLC). Utilizaram-se os seguintes termos de busca Logística Reversa de Medicamentos, como os seguintes filtros/limites: idioma da publicação em Português, dos últimos 10 anos (2015 a 2025), em texto completo e de acesso aberto. Foram utilizados os mesmos termos de busca em todas as bases de dados. Foram encontrados 13 e 10 artigos, respectivamente.

Os critérios de inclusão foram artigos originais com populações adultas (> 18 anos), meta-análises, revisões sistemáticas e revisões de especialistas, publicados entre janeiro de 2015 e agosto de 2025, na língua portuguesa, que avaliassem a utilização de logística reversa de medicamentos. Os critérios de exclusão foram estudos que não abordassem a temática de logística reversa em medicamentos ou em duplicidade. Dos 23 artigos selecionados 9 atendiam os critérios de inclusão. Havia 7 artigos repetidos e 7 que não abordavam a temática proposta.

Os 9 (nove) artigos originais selecionados foram analisados de modo a confirmar se os mesmos preenchiam os critérios descritos acima. Por fim, com o objetivo de localizar artigos que não tivessem sido encontrados na pesquisa inicial, utilizaram-se as listas de referências bibliográficas dos artigos selecionados.

Após a leitura na íntegra dos 9 artigos selecionados foram transcritos para um protocolo de pesquisa de dados referentes aos benefícios da utilização da logística reversa e suas dificuldades. Os dados foram tabulados em gráficos e tabelas no Programa Microsoft Word.

Fluxograma 1 – Fase de busca e seleção dos documentos para revisão



Fonte: Elaboração dos autores (2025)

Resultados/Discussão

Quadro 1 – Identificação dos artigos selecionados (n=9) para o estudo e principais variáveis analisadas

Ano	Autores	Título	Objetivo	Utilização da Logística Reversa de Medicamentos	Benefícios	Dificuldades
2025	Paludetti, D.X. <i>et al.</i>	Implementação da logística reversa de medicamentos e de suas embalagens em São Paulo, Brasil: avanços no primeiro ano (2021)	Analisar o desempenho durante o primeiro ano (2021) de operação do sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de utilização humana, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores no estado de São Paulo.	O sistema de logística reversa de medicamentos foi implantada nos 40 municípios do estado de São Paulo, entre os meses de maio a dezembro de 2021.	Coleta de 35.514,61 kg de resíduos de medicamentos e embalagens.	Exigência de ponto fixo de coleta. Necessidade de cumprir a meta quantitativa de recolhimento de resíduo.
2023	Vilela, M.E.S. <i>et al</i>	Descarte de antimicrobianos vencidos e/ou em desuso: estudo de caso	Apresentar os dados obtidos sobre o recebimento de antimicrobianos vencidos e/ou em desuso descartados no ponto de coleta de medicamentos localizado no Departamento de Ciências Farmacêuticas, da Universidade Federal de Pernambuco, campus Recife, e discutir na prática o papel que	O descarte dos medicamentos foi realizado em coletor devidamente identificado, no ponto de coleta instalado no Departamento de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) -campus Recife, entre agosto de 2021 e julho de 2022	Coleta de 50,03kg de medicamentos, sendo principalmente antimicrobianos, polivitamínicos e anti-inflamatórios não esteroidais.	A principal limitação abordada no artigo é o descarte ser voluntário, no qual as pessoas precisam se dirigir até o local para depositar os medicamentos.

			<p>recolhimento adequado e a logística reversa possuem no combate a esta rápida disseminação de genes e bactérias multirresistentes no meio ambiente, possibilitando a identificação e a quantificação dessa classe farmacológica no descarte realizado de forma voluntária.</p>			
2020	Rovieiro, F.D. <i>et al.</i>	A implantação da logística reversa de medicamentos: um estudo de caso em uma indústria veterinária de médio porte	Descrever a implementação da Logística Reversa em uma indústria de medicamentos veterinários.	O estudo analisou a quantidade de embalagens enviadas ao mercado, reconhecimento de área apropriada para armazenamento temporário, levantamento de custo de destinação de embalagens, disponibilização de frota e adequação dos itinerários, análise dos postos de coletas, orientação do corpo de gestão para a representação comercial.	Entre junho de 2019 e maio de 2020 foram recolhidas cerca de 1,2 toneladas de resíduos.	Necessidade de conscientização dos colaboradores, que precisam se moldar as novas mudanças e auxiliar nas diversas etapas envolvidas para um melhor desenvolvimento.
2020	Aragão, R.B.A. <i>et al.</i>	Mercado farmacêutico, políticas públicas ambientais e qualidade da água: o caso da Região Metropolitana de São Paulo, Brasil	Panorama de vendas de produtos farmacêuticos na Região Metropolitana de São Paulo, que pode indicar potencial de liberação em corpos d'água locais e comparação com as políticas públicas associadas ao	A adoção do Sistema de Descarte de Produtos Farmacêuticos pode contribuir para a redução dos impactos ambientais dos produtos farmacêuticos, como a minimização do risco de intoxicação e automedicação. Esse modelo já se mostrou eficiente em diversos países e, se implementado no Brasil, poderá reduzir os custos de tratamento e monitoramento da água, aumento da		Os fármacos e seus metabólitos podem se acumular em corpos d'água, principalmente em reservatórios urbanos. A falta de monitoramento e tratamento adequado da água podem causar problemas ao meio ambiente

			sistema de dose unitária (SDU) em outros países e regiões.	segurança da água potável.		
2020	Alencar Filho, J.R.	Logística reversa de medicamentos, insumos e correlatos, aplicação e impactos no setor público	Expor, através de dados e documentos, que demonstre como os recursos públicos são usados e qual a importância do processo administrativo e operacional da logística reversa do setor farmacêutico no atendimento ao setor público consumidos, objetivando garantir a saúde pública, evitar danos à saúde e ao meio ambiente.	É necessário o investimento no desenvolvimento humano, na qualificação dos profissionais e conscientização dos usuários desses produtos, pelo setor público, para proporcionar uma visão mais moderna e ampla do gerenciamento logístico desses produtos.		A falta de profissionais qualificados e com experiência dificultam a implementação da logística reversa de medicamentos, uma vez que precisam de orientação e supervisão em todas as etapas do processo, para o pleno desenvolvimento da logística reversa de medicamentos.
2019	Oliveira, N.R. <i>et al.</i>	Revisão dos dispositivos legais e normativos internacionais e nacionais sobre gestão de medicamentos e de seus resíduos	Revisar dispositivos legais e normativos, nacionais e internacionais sobre gestão de medicamentos e seus resíduos.	Ao analisar o sistema de coleta de medicamentos vencidos ou em desuso em outros países é realizado de forma concomitante a campanhas de conscientização da população, geralmente realizadas por empresas responsáveis pela gestão de resíduos de medicamentos.		No Brasil as medidas de gestão de medicamentos ocorrem de maneira isolada, sem uma interlocução entre os fabricantes, distribuidores de medicamentos e companhias de coleta de resíduos, o que dificulta a realização do processo.
2019	Lima, L.O.; Frois, G.R.A.	Logística reversa de medicamentos: um relato de experiência	Realização de uma Campanha de Logística Reversa de Medicamentos Domiciliares		Coleta de 2.305kg de medicamentos em 103 pontos de coleta, durante 2 meses.	A ausência de uma entidade exclusiva para esse fim e a fragmentação das

		do estado do Paraná	Vencidos ou em Desuso, no ano de 2018, com a participação de fabricantes de medicamentos e farmácias, de forma a ofertar pontos de coleta em todas as regiões de saúde do Estado.			responsabilidades dos envolvidos retardaram a resolução de problemas envolvidos na campanha.
2017	Blankenstein, G.M.P.	Descarte de medicamentos industrializados para uso humano no contexto da sustentabilidade: uma análise crítica	Compreender a dinâmica do descarte de medicamentos industrializados para o uso humano no setor privado e como são descartados no setor privado na cidade de São Paulo.	Através da Lei nº 14.933/09 o município de São Paulo regulamentou uma lei sobre as questões climáticas onde incentiva a reciclagem, reuso e diminuição de distribuição de medicamentos.	No município há um sistema de coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde onde o local de distribuição de cadastro paga uma taxa a prefeitura que recolhe e descarta corretamente os resíduos.	
2017	Silva, A.F; Martins, V.L.F.D.	Logística reversa de pós-consumo de medicamentos em Goiânia e região metropolitana – um estudo de caso	Analisar o descarte de medicamentos e o impacto socioambiental gerado, vislumbrando a necessidade da criação de uma rede de logística reversa pós-consumo nos estabelecimentos de comercialização.	Ao analisar 12 drogarias e farmácias em Goiânia e sua região metropolitana observou-se que 33% aplicavam a logística reversa de medicamentos e 50% não conheciam a prática.		53% dos participantes afirmaram desconhecer os malefícios causados pelo descarte incorreto de medicamentos, o que leva ao descarte incorreto de medicamentos, além disso, 96% relatam não conhecer nenhum ponto de coleta de medicamentos.

Alguns países, especialmente nos Estados Unidos e na Europa, já adotam estratégias mais estruturadas para o gerenciamento de medicamentos. Essas iniciativas incluem programas de coleta e redistribuição de fármacos em boas condições de uso para populações em situação de vulnerabilidade, seja por meio de revenda autorizada ou por

distribuição gratuita. Também se destacam ações governamentais que incentivam o retorno seguro de medicamentos, como programas destinados à devolução de tratamentos interrompidos pelos pacientes. Além disso, os Estados Unidos implementam o *Shelf Life Extension Program*, desenvolvido pela *Food and Drug Administration* (FDA), que realiza testes laboratoriais de estabilidade em medicamentos vencidos. Os resultados indicam que uma parcela significativa desses produtos pode permanecer estável por até 57 meses após o prazo de validade, desde que armazenados adequadamente (Silva; Martins, 2017).

No Canadá, a gestão de resíduos de medicamentos pós-consumo segue uma regulamentação federal que inclui mecanismos de logística reversa já consolidados. Um dos principais instrumentos desse sistema é o ENVIRx, programa que orienta os consumidores sobre a coleta adequada de medicamentos e define como as farmácias devem receber produtos vencidos ou não utilizados. A iniciativa é financiada e administrada pela *Post-consumer Pharmaceutical Stewardship Association* (PCPSA). Paralelamente, existe um programa voltado ao uso racional, no qual o farmacêutico entrega apenas uma quantidade inicial do medicamento e, havendo boa resposta do paciente, completa posteriormente o restante da prescrição (Oliveira *et al.*, 2019).

No México, a gestão dos resíduos de medicamentos é realizada através do *Sistema Nacional para la Gestión de Residuos y Envases de Medicamentos* (SINGREM), criado pelo governo para gerenciar a coleta e descarte correto dos resíduos. O sistema conta com pontos de coleta em farmácias e outros estabelecimentos autorizados, o que facilita para a população e assegura que medicamentos vencidos ou esquecidos em casa tenham um destino seguro (Oliveira *et al.*, 2019).

Na Colômbia, esse trabalho é desenvolvido pelo programa Ponto Azul, definido pela Resolução 0371/2009 do Ministério da Saúde. Ele inclui fabricantes, distribuidores e importadores na responsabilidade pela coleta e pelo tratamento dos resíduos, mantendo o fluxo de logística reversa em funcionamento. Em ambos os países tais estruturas acompanham campanhas voltadas ao público, buscando esclarecer dúvidas, incentivar o uso consciente dos medicamentos e orientar sobre a forma correta de descartar o que não será mais utilizado (Oliveira *et al.*, 2019).

Na Austrália, o governo realiza campanhas de conscientização junto a população sobre os riscos de resíduos de medicamentos no meio ambiente. Há também a prescrição racional, uma política de medicamentos que promove a prescrição racional. Além disso, é proibido o descarte de medicamentos em aterros ou redes de esgotos. Junto com o governo há a atuação da empresa sem fins lucrativos medicamentos em aterros ou redes

de esgoto. A empresa sem fins lucrativos *The National Return & Disposal of Unwanted Medicines Limited* (NatRUM), que promove ações de coleta de medicamentos vencidos e não utilizados a domicílio (Oliveira *et al.*, 2019).

No Brasil, a gestão de resíduos de medicamentos é regulada através do Plano Nacional de Saúde, no qual se reconhece que os medicamentos representam um dos produtos fundamentais de proteção a saúde, e apresenta diretrizes importantes sobre a promoção do uso racional de medicamentos e ao acesso da população a esses medicamentos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) atua nesse cenário no contexto dos riscos e agravos à saúde provocados pelos medicamentos (Oliveira *et al.*, 2019).

Em 2009, através da Lei nº 14.933/09, o município de São Paulo trouxe uma lei sobre mudanças climáticas, que busca auxiliar quanto a minimização da quantidade de resíduos gerados, ao incentivo ao reuso e a reciclagem, bem como diminuir a nocividade e destinar corretamente os resíduos remanescente. Na Lei não há nada específico ao sistema de logística reversa de medicamentos, no entanto, trata da diminuição do consumo e, conseqüentemente, o descarte de medicamentos, que é uma forma de impactar positivamente o meio ambiente (Aragão *et al.*, 2020).

Além disso, foi implementado um sistema de coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde oferecido pelo município de São Paulo. Nele o estabelecimento autodeclara o volume médio de resíduos produtos e paga uma taxa proporcional a sua categoria. Com isso não há um custo adicional aos estabelecimentos e nem a necessidade de identificar os produtos em vencidos ou não, facilitando para o comércio (Aragão *et al.*, 2020).

No ano de 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) devido a necessidade da redução da geração de resíduos. Ela propõe o planejamento, produção e consumo sustentável, com a responsabilidade compartilhada. A logística reversa é um instrumento da PNRS, no entanto, não é explicitado a responsabilidade de cada integrante da cadeia de distribuição de medicamentos (Oliveira *et al.*, 2019).

Além disso, com objetivo de orientar as empresas a utilização da logística reversa está respaldada na Lei 12.305, de 02/08/2010, regulamentada pelos Decretos 7.404 de 23/12/2010 e 9.177 de 23/10/2017, que prevê, entre outras coisas, a implantação do sistema de logística reversa (Alencar Filho, 2020).

Paludetti *et al.* (2025) analisaram a implantação de pontos fixos de recebimentos de resíduos de medicamentos em 40 municípios do Estado de São Paulo, que

correspondem a uma população de 29.896.369,00 habitantes. Foi estabelecida a meta de um ponto fixo de recebimento de medicamentos e seus resíduos a cada 10 mil habitantes, no entanto, essa meta não foi atendida de forma uniforme por todos os municípios.

Durante o primeiro ano de implementação do sistema foram coletados 35.514,61 kg de resíduos de medicamentos e embalagens. As cidades com maior coleta de resíduos foram São Paulo, Baixada Santista, Taubaté, Campinas, Ribeirão Preto e Bauru. Todos os demais pontos de coleta registraram menos de 1.000kg de resíduos (Paludetti *et al.*, 2025).

O Estado do Paraná estabeleceu a Logística Reversa de Medicamentos vencidos ou em desuso através da Lei nº 17.211, de 03 de julho de 2012 e o Decreto nº 9.213, de 23 de outubro de 2013, de forma a determinar uma responsabilidade compartilhada na destinação dos resíduos de medicamentos entre os envolvidos na cadeia farmacêutica. Em 2018, através do Grupo de Trabalho sobre Medicamentos (GTM-PR), o governo do Estado do Paraná realizou uma campanha de logística reversa de medicamentos, com a participação de fabricantes de medicamentos e farmácias, ofertando pontos de coleta em todas as regiões do Estado (Lima; Frois, 2019).

Foram colocados cerca de 250 pontos de coletas em municípios com população maior que 100.000 habitantes, distribuídos entre 16 farmácias de Secretarias Municipais de Saúde, 23 farmácias estaduais, 02 farmácias federais e 209 farmácias privadas, distribuídas entre 92 municípios. Foi disponibilizado banner e cartaz orientativo, caixa coletora e refil para descarte (Lima; Frois, 2019).

Durante o período de 15/08/2018 a 15/10/2018 foram coletados 2.305kg de resíduos de medicamentos em 103 pontos de coleta, das quais 147 farmácias não apresentaram resíduos para coleta. De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), em 2013, a média nacional é de 5,3kg/ponto de coleta ao mês (Lima; Frois, 2019).

Vilela *et al.* (2023) realizaram uma análise de medicamentos descartados pela população de Recife-PE, através de entrega voluntária pela população em três pontos fixos de coleta instalados pela Diretoria de Gestão Ambiental, da Universidade Federal de Pernambuco. Foi recolhido 50,03kg de medicamentos durante agosto de 2021 a julho de 2022, dos quais, 4,12kg eram de antimicrobianos. Dentre as classes farmacológicas mais encontradas estavam os polivitamínicos e anti-inflamatórios não-esteroidais. Ao analisar as formas farmacêuticas as mais frequentes foram: comprimidos (36,32%), pomadas dermatológicas (13,68%), cápsulas (9,43%), suspensões orais (8,49%) e cremes dermatológicos (8,01%).

A logística reversa serve para complementar a logística tradicional, uma vez que a logística tradicional leva o medicamento até o paciente, a logística reversa possui o caminho inverso da cadeia produtiva, as embalagens voltam as indústrias para o processo de reciclagem para retornar a vida útil do produto, passando por diversas etapas como planejamento, operação e controle do fluxo de bens de pós-venda e pós-consumo (Roviero *et al.*, 2020).

Quando se trata de logística administrativa e operacional nos serviços de saúde pública a atividade de aquisição, armazenamento e distribuição de medicamentos precisa ser exata, o setor precisa atender a necessidade da localidade, garantindo um estoque sempre em dia e com prazo de validade positivo. No entanto, os serviços de saúde pública, muitas vezes, enfrentam uma grande falta de profissionais qualificados e engajados (Alencar Filho, 2020).

A pouca ou nenhuma qualificação dos profissionais para atuar nas responsabilidades operacionais pode acabar culminando em erros e riscos para a população, além de dificultar a implementação da logística reversa no setor público. O profissional indicado para realizar tal função precisa ser qualificado e com experiência, para avaliar o estado da demanda, realizar a compra de produtos e propor a melhor forma de realizar a conscientização e coleta do medicamento em desuso (Alencar Filho, 2020).

Além disso, segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a população brasileira pode gerar cerca de 10,3 mil toneladas de resíduos medicamentosos por ano, considerando uma população de 190,7 milhões de habitantes, se não houver nenhum sistema de descarte adequado (Silva; Martins, 2017).

Silva e Martins (2017) analisaram 12 drogarias e farmácias e entrevistaram farmacêuticos e gerentes responsáveis por oito redes de farmácias e quatro drogarias independentes, em Goiânia e a Região Metropolitana de Goiânia-GO. Ao questionados sobre Logística Reversa de Medicamentos, 50% conheciam o termo e o restante não conhecia; 33% aplicavam a prática no estabelecimento. Cada local realizava a prática de maneira diferente e em uma delas, pertencente a uma rede de drogarias, realiza a coleta em parceria com a empresa Brasil Health Service (BHS), que trabalha com empresas da cadeia produtiva, órgãos públicos, patrocinadores e consumidores através do “Programa Descarte Consciente”, fornecendo estação coletora para os pontos comerciais.

Os que não aplicam a logística reversa alegam que não veem viabilidade em utiliza-la (38%), não conhecem a logística reversa (25%) ou não possuem recursos suficientes para a implantação (12%). Além disso, outras alegações incluem que é um

projeto a longo prazo e o comércio é novo; não é o perfil da região; 96% dos participantes não conhecem nenhum ponto de coleta de medicamentos; 53% afirmam desconhecer os malefícios causados pelo descarte incorreto de medicamentos (Silva; Martins, 2017).

O descarte de medicamentos de forma incorreta ocasiona a degradação e geram uma contaminação da natureza, acumulando-se em concentrações crescentes ao longo do tempo, podendo entrar nos sistemas de água e esgotos, onde não são completamente removidos pelos tratamentos e acabam resultando em resistência antimicrobiana. A penicilina, tetraciclina e quinolonas são exemplos de substâncias que não se degradam e podem ir para a rede de distribuição de água (Vilela *et al.*, 2023).

Os medicamentos podem contraminar o meio ambiente através das seguintes formas: disposição direta, excreção natural e remoção corpórea. A disposição direta ocorre quando o descarte ocorre diretamente no lixo domiciliar, pia ou vaso sanitário; na excreção natural os fármacos são biotransformados no organismo antes de caírem nas vias sanitárias normais; a remoção corpórea ocorre pela retirada de medicamentos tópicos durante o banho ou higiene pessoal (Oliveira *et al.*, 2019).

Os fármacos podem chegar nas estações de tratamento de esgoto, através das vias hídricas urbanas podendo levar a uma exposição humana involuntária através do consumo de água. Diante desse risco a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou um Guia para Qualidade da Água para Consumo, incluindo medidas preventivas para reduzir a exposição humana aos resíduos de medicamentos, como o uso racional e a educação de prescritores e usuários (Oliveira *et al.*, 2019).

Desde a década de 70 há o conhecimento de que os fármacos constituem um grupo de poluentes encontrados na água, sedimentos e nos organismos aquáticos. Podem ser considerados como compostos poluentes emergentes e, em sua maioria, carecem de informação ecotoxicológica ou regulamentação ambiental (Aragão *et al.*, 2020).

A classe de medicamentos que, atualmente, apresenta maior volume de dados científicos são os hormônios estrogênicos, que quando em contato com algumas espécies pode causar o desenvolvimento de características femininas em peixes, moluscos e pássaros (Oliveira *et al.*, 2019).

A dipirona, um medicamento amplamente difundido no Brasil, e proibido em outros países, é facilmente encontrada em águas residuais de estações de tratamento de esgoto, tanto sua forma original quanto seus metabólitos. Apesar de baixa toxicidade possui alto potencial de exposição, uma vez que seu consumo é alto devido ao baixo custo e forte efeito analgésico, no entanto, a substância é capaz de causar efeitos tóxicos em

peixes, como danos o DNA, atingindo nível ultraestrutura, em concentrações a partir de 50ng.L (Aragão *et al.*, 2020).

O não tratamento de esgoto, como ocorre em algumas regiões de São Paulo, flui para os principais reservatórios que abastecem as cidades, onde é submetido a tratamentos físico-químicos convencionais, que não removem satisfatoriamente a dipirona e seus metabolitos, oferecendo uma alta exposição do fármaco a população (Aragão *et al.*, 2020).

Outros medicamentos são potencialmente contaminantes como a metformina, medicamento mais prescrito em todo mundo para o tratamento de diabetes tipo 2, que atua como um desregulador endócrino e inibidor do crescimento de organismos como peixes, *dáfnias*, algas, minhocas e até mesmo humanos. O paracetamol, analgésico amplamente consumido no Brasil, foi encontrado em águas superficiais, afluentes e efluentes de estações de tratamento. Na Região Metropolitana de São Paulo foi encontrado em 74% (n=42) das amostras de água superficial coletadas no Reservatório de Guarapiranga. Seu metabolito ativo, a N-acetil-p-benzoquinona imina é considerada potencialmente tóxica para o fígado e os rins (Aragão *et al.*, 2020).

O ibuprofeno foi um dos fármacos que apareceu com maior frequência e concentração na água potável. Pode causar efeitos adversos em alguns organismos e representa um alto potencial de risco ambiental quando encontrado no tratamento de águas residuais (Aragão *et al.*, 2020).

A indústria farmacêutica veterinária é bem similar a indústria farmacêutica humana, disponibilizando medicamentos como parasiticidas, biológicos (como vacinas), tratamento de infecções e aditivos alimentares. Devido a essa semelhança, muitas vezes uma mesma empresa acaba fornecendo medicamentos para ambos os setores, como é o caso da Pfizer, Bayer e Novartis (Roviero *et al.*, 2020).

Dessa forma, é importante que a implementação da logística reversa seja realizada também com os produtos veterinários, como forma de minimizar os impactos ambientais causados pelos medicamentos e embalagens descartados incorretamente. A logística reversa de medicamentos reduz os custos operacionais das empresas devido o reaproveitamento de matérias e embalagens (Roviero *et al.*, 2020).

Conclusão

O sistema de logística reversa de medicamentos implementadas no Brasil incluem os programas de devolução de resíduos de medicamentos, que são considerados a melhor prática para o gerenciamento dos resíduos de medicamentos não utilizados ou vencidos. Tais programas auxiliam a mitigação dos impactos ambientais negativos decorrente de contaminações do meio ambiente, garantindo que os medicamentos descartados retornem aos fabricantes para receber o tratamento correto de destinação ou para retornar as cadeias de produção através da reciclagem do produto ou de suas partes.

Através da Lei nº 12.305/2010 foi estabelecida a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que organiza a gestão de resíduos no Brasil e responsabiliza empresas, cidadãos e o governo em cada esfera, visando transformar o modelo linear de consumo em uma economia circular, reduzindo impactos na saúde e meio ambiente.

Dentre as dificuldades para o desenvolvimento do sistema de logística reversa de medicamentos pode-se citar o número de pontos de recebimento, a necessidade de cumprir a meta quantitativa de recolhimento de resíduos e o valor gasto para a implementação do sistema.

Alguns países já investem em leis e sistemas para a coleta de resíduos medicamentosos. No Brasil, embora existam leis que abordem o tema, ainda há lacunas a serem preenchidas, como o dever de cada setor em cada etapa.

Faz-se necessário também o investimento em comunicação e educação junto à população, orientando quanto aos riscos ambientais causados pelo descarte incorreto de medicamentos.

Declaração de uso de Inteligência Artificial (IA)

Declaro para os devidos fins a utilização da ferramenta de IA na(s) etapa(s) de elaboração do projeto de pesquisa:

Ferramenta (s): ex .: Chatgpt, Grammarly, MidJourney.

Propósito(s): Aplicados em tradução de texto e criação de rascunhos de partes específicas.

() Revisão de linguagem: melhoria da gramática, ortografia, clareza e estilo do texto.

() Tradução: conversão do manuscrito ou partes dele para outro idioma.

() Geração de texto: criação de rascunhos, sugestões ou partes específicas do conteúdo, devidamente revisadas por mim.

- () Elaboração de dados ou imagens: auxílio na geração ou refinamento de figuras, gráficos ou ilustrações.
- () Sugestões metodológicas: fornecimento de recomendações ou ideias para aprimorar abordagens de pesquisa.
- () Outros

Referências

ALENCAR FILHO, J.R. Logística Reversa de Medicamentos, Insumos e Correlatos, aplicação, e impactos no Setor Público. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento** , n. 11, v.15, nov. 2020. ISSN: 2448-0959

ARAGÃO, R.B.A. Mercado farmacêutico, políticas públicas ambientais e qualidade da água: o caso da Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.36, n.11, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00192319>

BLANKENSTEIN, G.M.P. **Descarte de medicamentos industrializados para uso humano no contexto da sustentabilidade: análise crítica**. Pós-graduação (Saúde Global e Sustentabilidade) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6140/tde-29082017-173452/publico/GiselleMargarethPillaBlankensteinREVISADA.pdf> Acesso: 18 nov. 2025

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de ago. 2010.

BRUM, H.C.C. *et al.* Conhecimento dos munícipes de Pindamonhangaba sobre o descarte correto de medicamentos. **Research, Society and Development**, v.14, n.8, 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v14i8.49409>

FEITOSA, A. V. **Otimização da logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso no município de Fortaleza-CE**. 2016. 242 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Hidráulica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/21471>. Acesso em: 7 set. 2025.

LIMA, S.R.L.B.; AMARAL, V.S.; NAVONI, J.A. Logística Reversa de Medicamentos no Brasil: uma análise socioambiental. **Promoção da saúde**, n.37, v.109, set./dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2023.37109.011>

LUZ, C. B S.; BOOSTEL, I. **Logística reversa: Grupo A**, 2019. E-book. ISBN 9788595027022. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027022> . Acesso em: 7 set. 2025.

OLIVEIRA, N.R. *et al.* Revisão dos dispositivos legais e normativos internacionais e nacionais sobre gestão de medicamentos e de seus resíduos. *Cienc. saúde coletiva*, v.24, n.8, ago 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.05712017>

PALUDETTI, D.X. *et al.* Implantação da logística reversa de medicamentos e de suas embalagens em São Paulo, Brasil: avanços no primeiro ano (2021). **Ciênc. Saúde coletiva**, v.30, n.6, jun 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232025306.00462024>

ROVIEIRO, F.D. *et al.* A implantação da Logística Reversa de Embalagens de Medicamentos: Um estudo de caso em uma Indústria Veterinária de médio porte. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v.18, n.10, out. 2020. ISSN: 2448-0959.

SILVA, A.F.; MARTINS, V.L.F Logística reversa de pós-consumo de medicamentos em Goiânia e a região metropolitana – um estudo de caso. **Bol.Goia.Geogr.(Online)**, v.37, n.1, jan/abr 2017. ISSN: 1984-8501

SOUZA, B.L. *et al.* Logística Reversa de medicamentos no Brasil. **Braz Journal of Develop**, v.7, n.3, mar 2021. DOI:10.34117/bjdv7n3-029

VILELA, M.E.S. *et al.* Descarte de antimicrobianos vencidos e/ou em desuso: estudo de caso. **Arq Ciências saúde UNIPAR**, v.27, n.7, 2023. Disponível: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1443171> Acesso: 10 nov. 2025