

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

JOSÉ DA COSTA ALVES

MARCOS ANDRÉ DE LIMA SANTOS

VITHOR FILIPE CAVALCANTI LOPES

**LOGÍSTICA REVERSA: A APLICAÇÃO DE SUA  
IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO DO DESCARTE DE  
MEDICAMENTOS**

**RECIFE**

**2023**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA**

**JOSÉ DA COSTA ALVES**

**MARCOS ANDRÉ DE LIMA SANTOS**

**VITHOR FILIPE CAVALCANTI LOPES**

**LOGÍSTICA REVERSA: A APLICAÇÃO DE SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO  
DO DESCARTE DE MEDICAMENTOS**

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

Orientador(a): Prof. Me. Dayvid Batista da Silva

**CIDADE**

**2023**

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

A474I Alves, José da Costa.  
LOGÍSTICA REVERSA: a aplicação de sua importância no contexto do descarte de medicamentos/ José da Costa Alves; Marcos André de Lima Santos; Vithor Filipe Cavalcanti Lopes. - Recife: O Autor, 2023.  
19 p.

Orientador(a): Me. Dayvid Batista da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Farmácia, 2023.

Inclui Referências.

1. Logística Reversa. 2. Insumos Farmacêuticos. 3. Farmácia. 4. Medicamentos. 5. Meio Ambiente. I. Santos, Marcos André de Lima. II. Lopes, Vithor Filipe Cavalcanti. III. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615

## RESUMO

A indústria farmacêutica enfrenta desafios ambientais com o aumento da produção, resultando em crescentes resíduos. Este estudo analisa a aplicação da logística reversa nos insumos farmacêuticos, visando otimizar a gestão de resíduos, minimizar impactos ambientais e alinhar a indústria com sustentabilidade. A metodologia, um estudo retrospectivo, identificou 9 estudos relevantes de 34 artigos iniciais, explorando desafios como complexidades logísticas, custos e regulamentações. A logística reversa emerge como ferramenta estratégica para enfrentar desafios na gestão de resíduos farmacêuticos, promovendo responsabilidade ambiental e gerando vantagens econômicas pela recuperação de materiais valiosos. Alertando sempre sobre uma mudança de cultura, buscando melhorar a conscientização da população, a logística reversa vem criando mecanismos de para incentivar empresas e locais onde possam existir centros de coleta, informação e destinação dos diversos produtos e insumos farmacêuticos utilizados diariamente e não descartados de forma correta. Ressaltando também a importância do farmacêutico na prática da farmácia clínica e da assistência farmacêutica, orientando o paciente sobre a forma correta de uso até o descarte, estabelecendo uma melhor relação entre as partes, fazendo todo o acompanhamento farmacoterapêutico. Este acompanhamento cria um caminho pra gestão mais eficaz dos resíduos, criando um futuro mais limpo, economicamente viável e mais limpo, construindo um mundo melhor para as gerações futuras, fazendo-se compreender que o planeta é nossa casa, e sendo nossa casa, devemos buscar reutilizar, reciclar e reduzir, garantindo um melhor uso dos recursos do nosso planeta.

Em síntese, essa abordagem oferece recomendações práticas para aprimorar sua implementação, contribuindo para um futuro mais sustentável e ético na indústria farmacêutica.

**Palavras-chave:** Logística Reversa; Insumos Farmacêuticos; Farmácia; Medicamentos; Meio Ambiente; Sustentabilidade; Regulamentação.

## **ABSTRACT**

The pharmaceutical industry faces environmental challenges with increased production resulting in increasing waste. This study analyzes the application of reverse logistics in pharmaceutical inputs, aiming to optimize waste management, minimize environmental impacts and align the industry with sustainability. The methodology, a retrospective study, identified 9 relevant studies from 34 initial articles, exploring challenges such as logistical complexities, costs and regulations. Reverse logistics emerges as a strategic tool to face challenges in pharmaceutical waste management, promoting environmental responsibility and generating economic advantages through the recovery of valuable materials. Always alerting about a change in culture, seeking to improve the population's awareness, reverse logistics has been creating mechanisms to encourage companies and places where there may be collection, information and disposal centers for the various pharmaceutical products and inputs used daily and not disposed of correctly. Also highlighting the importance of the pharmacist in the practice of clinical pharmacy and pharmaceutical assistance, guiding the patient on the correct form of use until disposal, establishing a better relationship between the parties, carrying out all pharmacotherapeutic monitoring. This monitoring creates a path for more effective waste management, creating a cleaner, more economically viable and cleaner future, building a better world for future generations, making it clear that the planet is our home, and being our home, we must seek to reuse, recycle and reduce, ensuring better use of our planet's resources. In summary, this approach offers practical recommendations to improve its implementation, contributing to a more sustainable and ethical future in the pharmaceutical industry.

**Keywords:** Reverse logistic; Pharmaceutical Inputs; Pharmacy; Medicines; Environment; Sustainability; Regulation.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	06
2. OBJETIVOS.....	08
2.1 Objetivo geral.....	08
2.2 Objetivos específicos.....	08
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	09
3.1 Logística reversa.....	09
3.2 Descarte doméstico.....	11
3.3 A logística reversa no âmbito domiciliar.....	13
4. DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
REFERÊNCIAS .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria farmacêutica desempenha um papel crucial na promoção da saúde global, fornecendo medicamentos e insumos essenciais para milhões de pessoas em todo o mundo. No entanto, o aumento na produção e consumo de produtos farmacêuticos tem gerado uma crescente montanha de resíduos associados, que incluem medicamentos expirados, embalagens e produtos químicos. A inadequada disposição desses resíduos acarreta sérios impactos ambientais, como a contaminação de recursos hídricos e solos, além da introdução de substâncias farmacêuticas no ecossistema natural. Ademais, a conformidade rigorosa com regulamentações é essencial para garantir a segurança dos produtos farmacêuticos e a confiança dos consumidores (STOCHER, 2019).

A Logística Reversa dos insumos farmacêuticos busca solucionar os desafios contemporâneos enfrentados pela indústria farmacêutica, alinhando-se com a crescente demanda por sustentabilidade, responsabilidade social corporativa e conformidade regulatória. Segundo Souza (2021), um mundo onde a conscientização ambiental e a pressão por práticas empresariais éticas e sustentáveis estão em ascensão, a busca por soluções inovadoras que abordem o ciclo de vida completo dos produtos farmacêuticos torna-se imperativa. Neste contexto, a logística reversa se destaca como uma ferramenta estratégica com o potencial de otimizar a gestão de resíduos, minimizar impactos ambientais adversos e alinhar a indústria farmacêutica com as expectativas de uma sociedade cada vez mais preocupada com a saúde do planeta (GUIMARÃES, 2022).

É nesse cenário desafiador que a logística reversa emerge como uma estratégia essencial para enfrentar os dilemas da gestão de resíduos farmacêuticos. Ao envolver a coleta, triagem, reprocessamento e destino adequado dos insumos farmacêuticos expirados ou não utilizados, a logística reversa busca maximizar o valor recuperado dos produtos, enquanto minimiza os impactos ambientais negativos. Essa abordagem não apenas fomenta a responsabilidade ambiental, mas também pode gerar vantagens econômicas substanciais por meio da recuperação de materiais valiosos (CHAVES, 2019).

O principal objetivo deste estudo é conduzir uma análise abrangente sobre a aplicação da logística reversa no contexto dos insumos farmacêuticos, considerando seus impactos nas esferas ambiental, social e econômica. Além disso, a pesquisa visa

identificar os principais desafios e oportunidades associados à implementação eficaz da logística reversa na indústria farmacêutica, considerando fatores como regulamentações em constante evolução, complexidades logísticas e a necessidade de coordenação entre os diversos atores da cadeia.

No entanto, não ignoramos os desafios que permeiam esse caminho. A seção dedicada aos obstáculos e limitações explorará profundamente as complexidades logísticas, os custos envolvidos, as questões regulatórias em constante mutação e os desafios de coordenação entre os atores da cadeia. Isso proporcionará uma compreensão equilibrada das questões envolvidas na implementação da logística reversa.

Finalmente, este trabalho se encerrará com uma síntese das principais descobertas, destacando a relevância da logística reversa dos insumos farmacêuticos como uma ferramenta poderosa para enfrentar os desafios atuais e futuros da indústria farmacêutica. Além disso, serão oferecidas recomendações práticas para aprimorar a implementação da logística reversa, considerando tanto a perspectiva empresarial quanto a sustentabilidade ambiental. Este estudo visa contribuir para um futuro mais sustentável e ético na indústria farmacêutica, onde a responsabilidade ambiental e a eficiência operacional caminhem de mãos dadas.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste estudo é analisar abrangentemente a aplicação da logística reversa no contexto dos insumos farmacêuticos, considerando seus impactos ambientais, sociais e econômicos.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o impacto ambiental e econômico da logística reversa dos insumos farmacêuticos, incluindo a redução de resíduos, custos operacionais e potencial de reciclagem ou reutilização de materiais;
- Investigar as práticas regulatórias e legais relacionadas à logística reversa de insumos farmacêuticos em um contexto nacional ou internacional, identificando desafios e oportunidades para conformidade e aprimoramento;
- Investigar os impactos da logística reversa de insumos farmacêuticos na qualidade e segurança dos produtos farmacêuticos, com foco na identificação de medidas de controle de qualidade ao longo do processo de retorno.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Logística reversa

A dinâmica do mundo dos negócios faz com que as empresas precisem revisar constantemente seus níveis de serviço logístico para atender os clientes de forma satisfatória. Portanto, cada vez mais empresas não deveriam considerar apenas a redução de custos e a maximização de lucros (GUARNIERI, 2013). A cada dia, a preocupação com o meio ambiente está se tornando cada vez mais comum na sociedade sendo comum a disponibilidade de mais produtos recicláveis ou de embalagens retornáveis e publicidade ambiental. A ascensão deste tema está forçando as empresas a repensar suas práticas e produtos. À medida que as pessoas estão mais preocupadas em causar menos danos ao planeta, comprarão produtos de empresas que causam menos danos.

Portanto, se uma empresa não reestruturar seu processo produtivo pensando nesse desequilíbrio, poderá perder participação de mercado para um concorrente com viés mais ambiental. Assim, o alto índice de descarte de produtos – principalmente bens de consumo – provoca um desequilíbrio entre a produção industrial, o consumo e a produção de resíduos. As indústrias produzem e vendem muito, o consumidor utiliza rapidamente e já descarta o produto que vai parar no lixo, aumentando a quantidade de descarte. Contudo, a preocupação do consumidor com as questões sociais e ambientais afeta diretamente a política da empresa (GUARNIERI, 2013).

O grupo empresarial Mercado Livre, realizou um estudo de junho de 2019 a maio de 2020 em seu mercado a respeito da compra dos chamados produtos sustentáveis. No relatório, a empresa revelou que na América Latina pelo menos 2,5 milhões de usuários compraram pelo menos um produto da categoria no site (56% deles brasileiros). A pesquisa destaca ainda que, entre 2017 e 2020, houve um aumento de mais de 198% nos vendedores sustentáveis – via plataforma – no Brasil e um crescimento de mais de 322% nos produtos sustentáveis vendidos pelo Mercado Livre. (MERCADO, 2020).

A logística reversa é a operacionalização da devolução dos resíduos após sua criação e sua revalorização e reintrodução econômica. A Logística Reversa está contida na Logística Verde, que tem como objetivo principal cumprir a responsabilidade “do berço ao túmulo”, ou seja, quem produz também deve ser responsável pelo destino final dos

produtos produzidos, reduzindo o impacto ambiental que causam. (GUARNIERI, 2013). Dessa forma, logística reversa é o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo eficiente e econômico de matérias-primas, estoques em processo e produtos acabados e seu fluxo de informações do ponto de consumo até o ponto de origem com a proposta de reagregar valor ou promover o descarte adequado dos produtos. (ROGERS & TIBBEN-LEMBKE, 1999). Ou seja, a logística reversa altera o destino final típico das mercadorias para um destino mais conveniente ou onde elas possam ser reinseridas na cadeia produtiva.

Leite (2003) divide a logística reversa em duas modalidades: logística reversa pós-venda e logística reversa pós-consumo. A Logística Reversa pós-venda é aquela que cuida do planejamento, controle e destinação das mercadorias não utilizadas ou pouco utilizadas que por algum motivo são devolvidas à cadeia de distribuição. Às vezes, as devoluções são devidas a questões de garantia, danos no transporte, excesso de estoque, prazos de validade, entre outros. A Logística Reversa pós-consumo é uma área de logística reversa que cuida de bens em fim de vida útil, bens usados com possibilidade de reaproveitamento (embalagens) e resíduos industriais.

Assim, as mercadorias de fluxo contrário vão na direção oposta das mercadorias na cadeia de abastecimento direta, são devolvidas devido a algum defeito (SOUSA, 2014). O fluxo reverso de mercadorias após a venda é destinado aos mercados secundários, são pontos de reforma, desmontagem, reciclagem de produtos e seus materiais constituintes, ou mesmo disposição final (ROGERS & TIBBEN-LEMBKE, 1999).

Dessa forma, as mercadorias após a venda são devolvidas pelos motivos elencados nas classificações: garantia/qualidade, comercial e reposição de componentes e sua devolução pode agregar valor à logística do produto devolvido por esses motivos (SOUSA, 2014). Por outro lado, segundo Barbieri e Dias (2002), a logística reversa após o consumo é uma logística reversa sustentável. Como os bens utilizados nesta área foram utilizados até ao fim da sua vida útil, este é um mecanismo para a realização de programas de produção e consumo sustentáveis, recuperação de materiais utilizados como instrumento de gestão ambiental.

A necessidade de realizar logística reversa de medicamentos surge porque os medicamentos se apresentam como potenciais poluentes ambientais. Quando descartados na rede de esgotos ou no lixo comum, os medicamentos contaminam o

solo e outras matrizes ambientais, como águas superficiais e subterrâneas, mares e sedimentos (KUMMERER, 2009). Por mais que existam sistemas que possam tratar águas residuais, eles não conseguem acabar com a contaminação causada pelos medicamentos. (BAKER; KASPRZIK-HORDERN, 2013).

Da mesma forma, os produtos farmacêuticos não podem ser completamente removidos por tratamentos de água como cloração, ozonização, floculação, adsorção em carvão ativado e outros métodos (HUERTA-FONTELA et al., 2011). Assim, há evidências de contaminação ambiental pelo descarte de medicamentos e, portanto, há necessidade de gerenciamento e controle desses resíduos (AURELIO et al, 2015). Quando os medicamentos são tratados como poluentes ambientais, é necessário atentar para os custos decorrentes do descarte inadequado do produto.

Com isso, cada vez que mais medicamentos são descartados de forma inadequada, maiores são os custos associados ao tratamento de água e esgoto, mesmo que não seja totalmente eficaz. Assim, com o descarte adequado, o meio ambiente sofre menos contaminação, há menos gastos com tratamento de resíduos e também há retorno de parte da matéria-prima (embalagens, por exemplo) ao ciclo de produção de medicamentos.

Medicamentos/materiais farmacêuticos vencidos ou utilizados em unidades de saúde devem ser separados de suas embalagens e descartados adequadamente. De acordo com a decisão da RDC número 222, de 29 de março de 2018, os resíduos do grupo B – Resíduos químicos gerados em instituições prestadoras de serviços de saúde, no estado sólido não tratado, devem ser descartados em aterros de resíduos perigosos classe I (ANVISA, 2018).

Os resíduos químicos, quando no estado líquido, devem passar por um tratamento específico, por exemplo, a sua solidificação, antes de serem encaminhados para disposição final em aterros sanitários. A eliminação de resíduos químicos líquidos em aterro sem tratamento prévio é ilegal. A falta de um programa de coleta de medicamentos vencidos ainda é uma realidade em muitas instituições de saúde, problema que dificulta a dispersão dos princípios ativos dos medicamentos no meio ambiente, o que se reflete em impactos extremamente relevantes ao meio ambiente e perturbações ecossistêmicas (SOUZA, FALCUETO, 2015. RAMOS et al., 2017).

### 3.2 Descarte doméstico

De acordo com o Conselho Federal de Farmácia (CFF), o Brasil assume a sexta posição entre as nações de maior consumo de medicamentos em escala global (CFF, 2013). Os excedentes medicamentosos encontram conexão tanto com os serviços de saúde quanto com os lares, sendo identificado como um dilema que advém de variadas origens. Relativamente à esfera doméstica, apontam-se como fontes destas origens o uso irracional de fármacos, incorreções na distribuição em farmácias, tanto públicas quanto privadas, carências na conformidade com os tratamentos prescritos, perdas decorrentes da expiração do prazo de validade e uma ausência de instrução sanitária entre os consumidores de remédios (CFF, 2013).

A disponibilidade facilitada de medicamentos isentos de prescrição e a contribuição da mídia para o consumo excessivo destes incentivam a prática da automedicação e a acumulação destas substâncias nas habitações, fenômeno ao qual se atribui o termo "farmácia domiciliar". Os estoques de medicamentos podem ser adquiridos autonomamente, a partir de recomendações de terceiros e, frequentemente, sem o adequado aconselhamento profissional. Dentro do contexto mencionado, estas práticas solidificam-se como eventos recorrentes e corriqueiros em nossa vida cotidiana (SILVA & GERON, 2018).

O acúmulo de medicamentos na esfera doméstica caracteriza-se como uma prática inquietante, resultado de um descarte inadequado destes fármacos e suas embalagens, contribuindo para a dispersão de poluentes provenientes destes resíduos, o que por sua vez pode instigar questões ambientais e de saúde pública. Estes compostos lançados em pias, vasos sanitários, lixo doméstico e sistemas de esgoto geram uma problemática oriunda do desconhecimento em relação à maneira correta de descarte (CFF, 2013).

Por conseguinte, quando estas substâncias químicas ficam expostas a situações adversas, como luz, umidade e até mesmo variações de temperatura, há o potencial para que se convertam em elementos tóxicos, afetando a estabilidade do ecossistema, provocando alterações nos ciclos biogeoquímicos e interferindo nas cadeias alimentares.

Vale a pena mencionar o exemplo dos antibióticos que, quando descartados de maneira inadequada, favorecem o surgimento de bactérias resistentes, bem como dos hormônios utilizados em terapias de reposição ou presentes em contraceptivos, que

interferem no sistema reprodutivo de organismos aquáticos, levando à feminização de peixes machos (YUI, 2013). No entanto, nem toda contaminação provém do descarte incorreto de medicamentos, visto que alguns componentes são excretados através de fezes ou urina. Aproximadamente de 50% a 90% de uma dosagem é eliminada sem passar por transformações e permanece no ambiente (DANIEL & MOL, 2020).

### 3.3 A logística reversa no âmbito domiciliar

Define-se fármaco como uma substância de natureza química ativa, também reconhecida como insumo farmacêutico ativo, matéria-prima ou droga, que exhibe propriedades farmacológicas com a finalidade de uso medicinal, seja para diagnóstico, tratamento ou alívio. A sua aplicação busca influenciar ou modificar sistemas fisiológicos ou estados patológicos em prol do indivíduo submetido ao seu uso (CFF, 2013).

Os medicamentos, por sua vez, podem ser descritos como produtos farmacêuticos obtidos através de processos técnicos, ou elaborados, visando ação profilática, curativa ou paliativa (CFF, 2013). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) conceitua os Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) como substâncias ativas que, ao serem empregadas na manufatura de medicamentos, manifestam efeitos farmacológicos. "Matéria-prima" é uma das denominações utilizadas para se referir aos IFAs, assim como "fármaco" e outras expressões equivalentes (ANVISA, 2013).

O desenvolvimento de fármacos assume um papel crucial na orientação da assistência à saúde da população, voltado para a prevenção e tratamento de enfermidades, visando à melhoria da qualidade de vida e o aumento da expectativa de vida. Entretanto, a dinâmica do mercado farmacêutico, aliada a um modelo de atendimento médico que prioriza a abordagem terapêutica, tem perpetuado o consumo frequente e excessivo de medicamentos (DANIEL & MOL, 2020). No cenário de livre comercialização no Brasil, a oferta massiva de medicamentos influi diretamente na disponibilidade aos consumidores. O Brasil se insere entre os países de maior consumo de medicamentos, gerando um considerável acúmulo destes produtos nos lares, resultando em excedentes tanto de fármacos quanto de embalagens (CFF, 2013; YUI, 2013; DANIEL & MOL, 2020). Essa realidade de consumo exacerbado culmina na produção de quantidades significativas de resíduos

medicamentosos anualmente, acarretando em problemas de intoxicação, conforme os dados do Sistema Nacional de Informações Toxicológicas (SINITOX) (SINITOX, 2023).

Ao longo do tempo, o Brasil tem direcionado maiores esforços para aprimorar sua legislação sobre o descarte adequado de medicamentos, reconhecendo o potencial de consequências ambientais e financeiras advindas do descarte inadequado. No entanto, fatores contribuem para o descarte inapropriado, especialmente entre a parcela da população menos informada acerca das corretas práticas de descarte, seja de medicamentos vencidos ou não utilizados (DANIEL & MOL, 2020).

Diante dessa problemática, o conceito de logística reversa ganhou relevância como meio para viabilizar a coleta e destinação adequada dos resíduos medicamentosos. Esse sistema promove a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e/ou disposição final ambientalmente consciente dos resíduos gerados após o consumo de diversos produtos, incluindo medicamentos (CFF, 2013; DANIEL & MOL, 2020). Recentemente, o Decreto Federal Nº 10.388, de 5 de junho de 2020, estabeleceu diretrizes para a implementação da logística reversa de medicamentos domiciliares fora de uso ou vencidos, tanto manipulados quanto industrializados, e suas embalagens, promovendo uma abordagem mais sustentável para o descarte desses materiais (Decreto Federal Nº 10.388, 2020).

O papel do farmacêutico, conforme definido pelo Conselho Federal de Farmácia (CFF), envolve não apenas fornecer informações sobre a utilização e armazenamento de medicamentos, mas também abranger o tema do descarte apropriado. Essa abordagem visa a promover o uso racional, ressaltando a relevância de minimizar os danos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente através do descarte adequado (CFF, 2013).

Em virtude dos elementos previamente elucidados, a implementação da logística reversa se tornou uma necessidade, respaldada pela Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que estabelece os fundamentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e regulamentada pelo Decreto 7.404/10. Esta abordagem tem como objetivo mitigar a disposição inadequada dos resíduos sólidos, englobando substâncias, objetos ou materiais abandonados em decorrência das atividades humanas na sociedade (Lei Nº 12.305, 2010).

A Agenda 21, segundo o Ministério do Meio Ambiente, age como um instrumento de planejamento voltado para a formação de sociedades sustentáveis. Ela preconiza os princípios de "reduzir", "reutilizar" e "reciclar", também conhecidos como 3R's, que desempenham um papel crucial na minimização dos impactos ambientais nos aterros sanitários (Ministério do Meio Ambiente, 2023). Esses 3R's visam a diminuição da utilização de recursos naturais, a reutilização de resíduos gerados nos processos de produção e a reciclagem, que compreende um conjunto de técnicas aplicadas para preparar os resíduos para reintegração no ciclo produtivo original (Ministério do Meio Ambiente, 2023).

A aplicação dos princípios dos 3R's está diretamente relacionada à logística reversa de medicamentos, que é conceituada como um conjunto de ações, procedimentos e recursos voltados para viabilizar o retorno dos medicamentos e suas embalagens ao âmbito empresarial, garantindo uma destinação final ambientalmente adequada (AURELIO et al., 2015). Dentro desse contexto, os consumidores finais de medicamentos identificavam uma lacuna na legislação que os englobasse, visto que as resoluções mais recentes não os abordavam diretamente. Contudo, o novo Decreto Federal nº 10.388, de 5 de junho de 2020, que estabelece a logística reversa de medicamentos e embalagens, veio a colmatar essa brecha, conferindo responsabilidades e obrigações a todos os agentes envolvidos no ciclo de vida dos medicamentos, incluindo consumidores, comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes (Decreto Federal nº 10.388, 2020).

Assim, a Agenda 2030 traz com ela um dos o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 12, que tem como premissa garantir e assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, tendo como algumas metas até 2030, alcançando a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais, também reduzindo pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita e substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, garantindo que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.(NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015).

#### 4. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura, para estudo tipo de estudo retrospectivo. Como primeira etapa, foi feito um levantamento bibliográfico, a fim de se obter todas as referências encontradas sobre a aplicação da logística reversa no contexto dos insumos farmacêuticos. As referências utilizadas foram artigos científicos descritos na base de dados Google Acadêmico, Scielo, PubMed, e através de livros no período de 2000 a 2023. Os descritores utilizados foram: “Farmácia”, “Insumos farmacêuticos”, “Logística Reversa”, “Reverse logistics”, “Sustainability” e “social impact”. A partir deste levantamento foi realizada a contextualização para o problema e a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa. Foi elaborada uma revisão narrativa para estabelecer relações com as produções científicas anteriores, identificar temáticas recorrentes e apontar novas perspectivas, visando a construção de orientações práticas pedagógicas para definição de parâmetros de formação de profissionais da área de Ciências da Saúde.

Os critérios de inclusão para os artigos e livros considerados nesta revisão foram os seguintes: primeiro, os estudos deveriam ser do tipo retrospectivo. Além disso, as publicações selecionadas deveriam estar estritamente relacionadas à temática da logística reversa aplicada aos insumos farmacêuticos. Também foi exigido que essas referências contivessem os descritores “Farmácia”, “Insumos farmacêuticos”, “Logística Reversa”, “Reverse logistics”, “Sustainability” e “social impact”, em seus títulos, resumos ou palavras-chave.

Por outro lado, estabelecemos critérios de exclusão para garantir que apenas estudos relevantes fossem considerados. Portanto, excluímos qualquer publicação que não se enquadrava no tipo de estudo retrospectivo. Além disso, descartamos as referências que estavam fora do período de publicação especificado ou que não abordavam a aplicação da logística reversa em insumos farmacêuticos. Também evitamos a inclusão de fontes não confiáveis ou não reconhecidas.

Esses critérios de inclusão e exclusão foram rigorosamente aplicados para assegurar a relevância e consistência das publicações incluídas nesta revisão bibliográfica, contribuindo para uma análise abrangente do tema em questão.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados inicialmente 34 artigos relacionados ao tema. Desses 34 artigos, 9 foram selecionados com base em sua relevância direta para o tópico de logística reversa de insumos farmacêuticos. Essa seleção levou em consideração a adequação dos artigos ao escopo do estudo, sua contribuição significativa para o tema e sua capacidade de fornecer informações substanciais para a pesquisa em questão. Esses 9 artigos selecionados serviram como a base para a análise e conclusões apresentadas no estudo.

Segundo Aurelio (2015), a logística reversa de insumos farmacêuticos contribui significativamente para a redução do impacto ambiental. A coleta e reciclagem adequadas de embalagens vazias, medicamentos não utilizados e produtos expirados reduzem o descarte inadequado, evitando a contaminação do meio ambiente. Além disso, a reutilização de embalagens e materiais contribui para a conservação dos recursos naturais. A farmácia clínica é uma área de atuação do farmacêutico, que faz parte do ciclo da assistência farmacêutica e que vem ocupando cada vez mais espaço no cenário farmacêutico, principalmente dentro dos hospitais, onde a principal função do farmacêutico clínico é atuar na prevenção de problemas relacionados ao uso de medicamentos (PRM).

No entanto, Yui (2013) relata que a prática da farmácia clínica e da assistência farmacêutica também pode ser incluída no cotidiano das farmácias e drogarias, quando o farmacêutico orienta o paciente sobre o uso de determinado medicamento, qual a finalidade do medicamento, qual a melhor forma de administrar com ou sem alimentação, entre outras coisas, estabelecendo assim uma relação de confiança entre o farmacêutico e o cliente, proporcionando um ambiente favorável ao acompanhamento farmacoterapêutico. Ainda segundo o autor, a implementação eficaz da logística reversa de insumos farmacêuticos pode gerar economias significativas para as empresas do setor. A recuperação de materiais, a redução dos custos de descarte e o potencial de reutilização de insumos proporcionam benefícios econômicos substanciais. Além disso, a otimização dos processos logísticos pode resultar em redução de custos operacionais.

As técnicas convencionais de tratamento de águas e esgoto não demonstram suficiente eficácia na remoção das substâncias químicas contidas nos medicamentos, visto que estas tendem a possuir grande potencial de bioacumulação e baixa biodegradabilidade. A bioacumulação pode ocorrer tanto de maneira direta quanto indireta. A via direta ocorre quando há contato destas substâncias químicas diretamente com o meio contaminado, seja por absorção cutânea, ingestão ou

inalação. Já a via indireta abrange a acumulação de compostos químicos através da cadeia alimentar nos organismos vivos (DANIEL & MOL, 2020).

Torres (2016) avaliou o Decreto Federal nº 10.388, de 5 de junho de 2020, já está em vigor, contudo, não se aplica aos medicamentos destinados a uso não domiciliar e/ou não humano, tampouco aos medicamentos descartados por geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) ou por prestadores de serviços de saúde, sejam eles de natureza pública ou privada. De acordo com este decreto, as atribuições deste ciclo de logística reversa seguem a seguinte ordem: os consumidores devem conduzir seus medicamentos de uso humano, vencidos ou não utilizados, até farmácias e drogarias, que devem dispor de um recipiente específico para a recepção dos medicamentos e suas embalagens.

Ainda segundo Torres (2016), esses estabelecimentos, se necessário, devem também reservar um espaço para o armazenamento primário (armazenamento temporário sob responsabilidade das farmácias e drogarias). A transferência dos medicamentos do armazenamento primário para o secundário fica sob responsabilidade dos distribuidores, enquanto os fabricantes e importadores são incumbidos de transportar os medicamentos do armazenamento secundário para unidades de tratamento, garantindo uma destinação final ambientalmente correta (Decreto Federal nº 10.388, 2020).

Por outro lado, Daniel (2020) relata que a logística reversa de medicamentos é um tema de grande importância tanto do ponto de vista ambiental quanto da saúde pública. Ela se refere aos processos e estratégias que envolvem o retorno de medicamentos e suas embalagens ao ciclo produtivo, a fim de garantir uma destinação final adequada e ambientalmente responsável. Esse conceito está em consonância com as diretrizes da sustentabilidade, uma vez que busca minimizar os impactos negativos dos resíduos farmacêuticos no meio ambiente e, ao mesmo tempo, promover a conscientização sobre o uso racional desses produtos.

Já para Feijó (2019), a implementação da logística reversa de medicamentos é uma resposta às preocupações crescentes relacionadas ao descarte inadequado desses produtos. Medicamentos são substâncias químicas ativas que, quando eliminadas de maneira imprópria, podem causar danos significativos à saúde humana e ao meio ambiente. Além disso, a acumulação de medicamentos não utilizados ou vencidos em residências pode levar ao risco de automedicação e intoxicação

A logística reversa de medicamentos abrange diferentes etapas, desde a conscientização dos consumidores sobre o descarte correto até a coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos medicamentos e embalagens. Isso envolve a colaboração de diversos atores, incluindo consumidores, farmácias, drogarias, distribuidores, fabricantes, órgãos reguladores e agências de saúde.

A regulamentação e as leis desempenham um papel fundamental na promoção da logística reversa de medicamentos. A Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é um exemplo crucial. Além disso, decretos específicos, como o Decreto Federal nº 10.388 de 2020, direcionam a responsabilidade de diferentes partes envolvidas na cadeia de produção e distribuição de medicamentos.

O estudo de De Almeida (2020), avaliou o descarte doméstico. O descarte inadequado de resíduos domiciliares pode causar sérios danos ao meio ambiente. Isso inclui a poluição do solo e da água, a degradação de ecossistemas naturais, a liberação de gases de efeito estufa e a destruição da biodiversidade. Materiais como plásticos e produtos químicos tóxicos podem persistir no ambiente por anos, causando danos irreversíveis. Resíduos não tratados ou mal gerenciados podem representar riscos significativos à saúde pública. A decomposição de resíduos orgânicos pode atrair pragas e vetores de doenças, enquanto o descarte incorreto de produtos químicos tóxicos pode contaminar a água e o ar, afetando a saúde das comunidades locais.

Para o autor, existem vários desafios associados ao descarte adequado de resíduos domiciliares. A falta de conscientização é um dos principais obstáculos. Muitas pessoas não compreendem a importância da separação de resíduos, da reciclagem e da disposição adequada. Além disso, em muitas regiões, a infraestrutura para coleta seletiva, reciclagem e tratamento de resíduos é insuficiente, tornando difícil para as pessoas descartar resíduos de forma responsável, mesmo que estejam dispostas a fazê-lo. Os custos financeiros também representam um desafio. A implementação de programas eficazes de gestão de resíduos pode ser cara, especialmente em áreas de recursos limitados. Além disso, a regulamentação relacionada à gestão de resíduos varia de país para país e, às vezes, de região para região, criando lacunas na regulamentação e dificultando a aplicação consistente das políticas (DE ALMEIDA, 2020).

Mudar a cultura do descarte descuidado é um desafio em si. Em algumas culturas, a prática do descarte inadequado de resíduos se tornou arraigada, exigindo educação e conscientização de longo prazo para promover a mudança de comportamento. Para abordar esses desafios, é crucial adotar práticas e políticas adequadas. A coleta seletiva, a reciclagem, a compostagem e a educação pública desempenham papéis importantes na promoção do descarte adequado de resíduos. Além disso, políticas governamentais sólidas desempenham um papel crucial na promoção de práticas responsáveis de descarte de resíduos.

Almagro (2016), apresenta algumas estratégias, como Coleta Seletiva na Fonte: A coleta seletiva na fonte é uma estratégia fundamental que envolve a separação de resíduos recicláveis e não recicláveis pelos próprios geradores, ou seja, os cidadãos. Isso facilita a coleta e o reprocessamento de materiais recicláveis e reduz a contaminação dos resíduos não recicláveis. Centros de Reciclagem e Compostagem: A criação de centros de reciclagem e compostagem desempenha um papel crucial na eficácia das estratégias de coleta e reprocessamento. Esses centros são projetados para processar materiais recicláveis, orgânicos e outros resíduos, transformando-os em produtos reutilizáveis ou em adubo orgânico (ALMAGRO, 2018).

Moreira (2021) apresenta como solução a introdução de Programas de Incentivo. Muitos programas bem-sucedidos envolvem incentivos para os cidadãos que participam ativamente na coleta seletiva e reciclagem. Isso pode incluir sistemas de devolução de garrafas e latas com recompensas financeiras, ou programas de troca de materiais recicláveis por descontos em compras. Já no estudo de Sousa (2022), foi apresentado parcerias com o Setor Privado, colaborações entre governos e empresas privadas são frequentemente eficazes na gestão de resíduos. Empresas de reciclagem, de gestão de resíduos e de compostagem podem desempenhar um papel crucial na implementação de estratégias de coleta e reprocessamento.

Assim, o descarte inadequado de resíduos pode causar sérios danos ao meio ambiente, à saúde das comunidades e resultar em perdas econômicas significativas. No entanto, vimos que existem estratégias e práticas bem-sucedidas que podem enfrentar esses desafios de forma eficaz. Exemplos de implementação bem-sucedida, como os sistemas de coleta seletiva em Curitiba, a política "zero resíduos" em San Francisco e a abordagem de resíduos de cozinha em Taiwan, destacam a importância da educação pública, parcerias com o setor privado, regulamentações adequadas e incentivos para alcançar resultados positivos na gestão de resíduos. Esses casos de

sucesso demonstram que é possível reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, promover a reciclagem e a compostagem, e minimizar o impacto negativo dos resíduos na saúde e no meio ambiente (DE ALMEIDA, 2020).

Além disso, estratégias como a coleta seletiva na fonte, a criação de centros de reciclagem e compostagem, programas de incentivo e regulamentações sólidas desempenham um papel crucial na eficácia da gestão de resíduos domiciliares. É imperativo que governos, empresas e cidadãos se unam para enfrentar o desafio do descarte de resíduos de maneira responsável, com um compromisso coletivo de promover uma sociedade mais limpa e sustentável.

O caminho para uma gestão eficaz de resíduos domiciliares é multifacetado e requer esforços contínuos. No entanto, ao adotar práticas e políticas adequadas, educar o público e fomentar uma cultura de responsabilidade em relação aos resíduos, podemos criar um futuro mais limpo, saudável e economicamente viável para as gerações futuras. A gestão de resíduos domiciliares é um componente crítico da construção de um mundo mais sustentável e deve ser priorizada em nível global.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística reversa de medicamentos representa uma resposta necessária às preocupações ambientais e de saúde que cercam o descarte inadequado de resíduos farmacêuticos. Em um mundo cada vez mais comprometido com a preservação do meio ambiente e a promoção da saúde pública, essa abordagem se destaca como uma estratégia eficaz para lidar com questões complexas.

Ao se basear em regulamentações pertinentes e na colaboração entre diferentes partes da cadeia de produção e consumo, a logística reversa transcende os limites da indústria farmacêutica. O envolvimento ativo de consumidores, comerciantes, distribuidores e fabricantes demonstra um entendimento compartilhado da necessidade de adotar práticas mais responsáveis e sustentáveis.

No entanto, a logística reversa é mais do que uma estratégia de gerenciamento de resíduos; ela reflete uma mudança cultural em direção a um maior compromisso com práticas conscientes e responsáveis de consumo e descarte. Ao abraçar essa abordagem, estamos assumindo a responsabilidade coletiva pela saúde do planeta e pelo bem-estar das futuras gerações.

Observa-se que os impactos da logística reversa passa pelo fato de os seres humanos viverem acima dos recursos ecológicos do planeta, e esse processo necessita de um desenvolvimento sustentável, de uma mudança institucional em harmonia com o desenvolvimento tecnológico, satisfazendo as aspirações e necessidades humanas, reduzindo pela metade o desperdício e o consumo excessivo. Alcançando assim, um melhor controle ambiental dos produtos químicos e resíduos, reduzindo drasticamente o despejo no ar, na água e no solo, melhorando a vida dos seres e do meio ambiente.

Dessa forma, a logística reversa de medicamentos se alinha aos objetivos de um mundo equilibrado e sustentável, onde ações conscientes e colaborativas têm o poder de influenciar positivamente o futuro. Essa abordagem não apenas redefine as práticas da indústria farmacêutica, mas também representa um passo em direção a um futuro mais saudável e consciente para todos.

## REFERÊNCIAS

- ALMAGRO, Fábio Pinto et al. **O bom emprego da logística reversa focada no descarte de medicamentos no Estado do Rio de Janeiro**. Cadernos UNISUAM de Pesquisa e Extensão, v. 5, n. 4, p. 105-126, 2016.
- ALMAGRO, Fábio Pinto; SILVA, Flavio Isidoro Da. **O bom emprego da logística reversa focada no descarte de medicamentos no estado do Rio de Janeiro**. Cad. UNISUAM Pesqui. Ext., Rio de Janeiro, v. 5, n. 4, p. 105-126, 2018
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análise de Resíduos de medicamentos**. 2018 Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em 20 out 2023
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análise de Resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA) – Relatório de Atividades de 2011 e 2012**. 2013. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br).
- AURELIO, Cecilia Juliani; PIMENTA, Renato Ferreira; UENO, Helene Mariko. **Logística Reversa de medicamentos: estrutura no varejo farmacêutico**. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, v. 10, n. 3, p. 1-1, 2015.
- BAKER, David R.; KASPRZYK-HORDERN, Barbara. **Spatial and temporal occurrence of pharmaceuticals and illicit drugs in the aqueous environment and during wastewater treatment: new developments**. Science of the Total Environment, v. 454, p. 442-456, 2013.
- BARBIERI, J. C.; DIAS, M. **Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis**. Tecnológica, São Paulo, v. 7, n.77, p. 58-69, 2002.
- BRASIL. **Decreto nº10.388, de 5 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.388-de-5-de-junho-de-2020-260391756>. Acesso em 22 jan. 2022.
- CFF, CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, **Resolução CFF nº 586, de 29 de agosto de 2013. Regula a prescrição farmacêutica e dá outras Providências**. Diário Oficial da União, v. 29, 2013.
- CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BALISTA, Wagner Cezario; COMPER, Indiana Caliman. **Logística reversa: o estado da arte e perspectivas futuras**. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 24, p. 821-831, 2019.

DANIEL, Grazielle; MOL, Marcos Paulo Gomes. **LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS: desafios da legislação brasileira em âmbito federal e estadual**. INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation (ISSN 2357-7797), v. 8, n. 1, p. 33-56, 2020.

DE ALMEIDA COSTA, João Rogério. **Logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso no Brasil**. Revista dos Mestrados Profissionais, v. 2, n. 2. 2020.

FEIJÓ, Thayane; CARDOSO, Juliani Moreno Rohen Gualberto. **Logística reversa de medicamentos: um estudo do posicionamento das farmácias no município de Miracema/RJ**. Revista Científica da FAMINAS, v. 14, n. 1, 2019.

GUARNIERI, P. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 2 ed. Recife: Clube de Autores, 2013.

GUIMARÃES, Dárcio Henrique Alves et al. **Descarte de medicamentos: logística reversa**. Pubsauúde, v. 8, p. a261, 2022.

HUERTA-FONTELA, Maria; GALCERAN, Maria Teresa; VENTURA, Francesc. **Occurrence and removal of pharmaceuticals and hormones through drinking water treatment**. Water research, v. 45, n. 3, p. 1432-1442, 2011.

KUMMERER, K. **The presence of pharmaceuticals in the environment due to human use – present knowledge and future challenges**. Journal of Environmental Management, v. 90, p. 2354–2366, 2009.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MERCADO Livre. **Produtos sustentáveis do Mercado Livre**, 2020. Disponível em: <https://www.mercadolivre.com.br/institucional/nos-comunicamos/noticia/produtos-sustentaveis-do-mercado-livre/>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21**, 2023. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21.html>.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12, Consumo e produção responsáveis**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-r/sdgs/12>.

MOREIRA, Diana. **Análise da logística reversa no descarte de medicamentos impróprios para uso: um estudo nos estabelecimentos farmacêuticos do município de João Monlevade-MG**. 2021.

RAMOS, H. M. P et al. **Descarte de medicamentos: uma reflexão sobre os possíveis riscos sanitários e ambientais**. Ambiente e Sociedade, v. 20, n. 4, p. 149-174, 2017.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and practices**. Reno: University of Nevada, 1999. Disponível em: <http://www.rlec.org/reverse.fae.pdf>.

SILVA, J.M.; GERON, V. L. M. G. **Avaliação de armazenamento de medicamentos em domicílio em um bairro de Ariquemes/RO**. Revista Científica FAEMA, ano 9, n. ed. esp., p. 491-499, 2018.

SOUSA, Glauco Morais de. **Avaliação do panorama da logística reversa de medicamentos em farmácias públicas, uma revisão de literatura**. 2022.

SOUSA, JV de O.; RODRIGUES, STÊNIO LIMA. **Logística reversa de baterias automotivas: estudo de caso em uma rede autocentros do Estado do Piauí**. Anais Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, v. 16, 2014.

SOUZA, Beatriz Leirias et al. **Logística reversa de medicamentos no Brasil**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 3, p. 21224-21234, 2021.

STOCHER, Francielli Moreira et al. **A logística reversa no setor farmacêutico**. Revista Produção Online, v. 19, n. 3, p. 1069-1093, 2019.

TORRES, Ana Carolina Gomes. **Pertinência da normativa estadual e distrital sobre logística reversa aplicada ao setor de medicamentos no Brasil**. Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário, v. 5, n. 1, p. 41-59, 2016.

YUI, Kao Pei. **Gestão do sistema de logística reversa para materiais e medicamentos em uma unidade hospitalar na região oeste do Paraná**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.