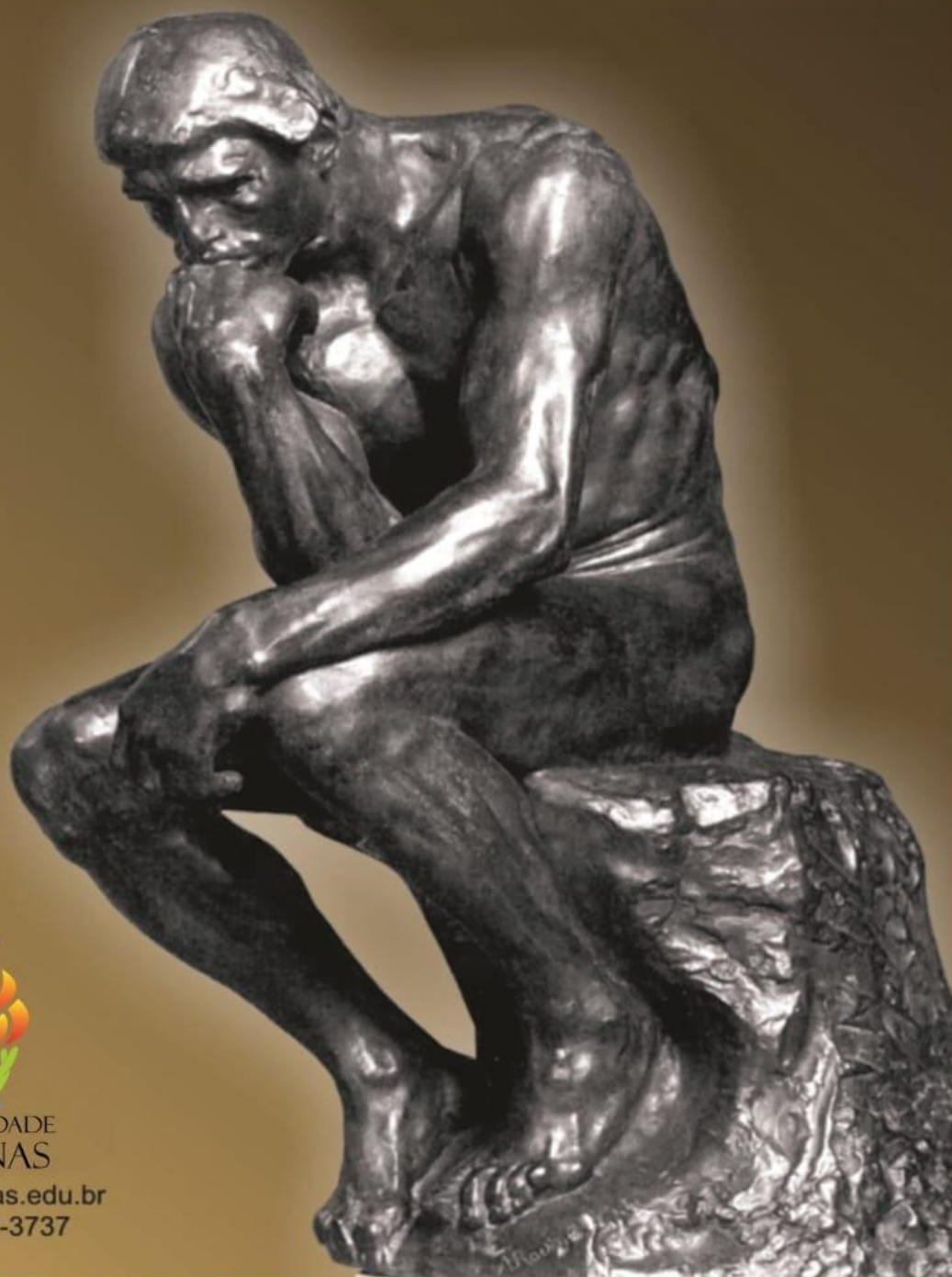


Revista Científica

FACULDADE ATENAS- PARACATU-MG

Ano 2025, V.19, N.2



FACULDADE
ATENAS

www.atenas.edu.br
38 3672-3737

LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS: impactos do descarte inadequado

Vitória Vargas Lima
Douglas Gabriel Pereira
Irtes Aparecida Barros Oliveira
Guilherme Venâncio Símaro
Murilo de Jesus Fukui

RESUMO

Segundo o Conselho Federal de Farmácia, são descartados em média anualmente 14 mil toneladas de medicamentos no Brasil, segundo dados de 2017 a 2019. Em 2020 houve um aumento de cerca de 20% desse valor, o que pressionou os serviços de coleta e gerenciamento de resíduos sólidos a desenvolverem estratégias que busquem solucionar esse problema. Nesse sentido, A logística reversa de medicamentos emergiu como uma abordagem crucial para abordar os desafios ambientais e de saúde pública relacionados ao descarte inadequado de medicamentos vencidos ou em desuso. Esta monografia explora o conceito e a importância da logística reversa de medicamentos, destacando suas implicações para a gestão sustentável de resíduos farmacêuticos. A pesquisa examina os principais componentes regulatórios da implementação da logística reversa e investiga as consequências do descarte incorreto. Além disso, a monografia aborda o papel dos farmacêuticos na educação dos pacientes sobre a importância da devolução correta de medicamentos, bem como no desenvolvimento de políticas e diretrizes. Através da revisão da literatura, esta monografia oferece *insights* valiosos sobre os benefícios ambientais, sociais e econômicos da logística reversa de medicamentos, incentivando a adoção generalizada dessa prática para promover a saúde pública e a conservação do meio ambiente.

Palavras-chave: logística reversa, impactos ambientais, descarte inadequado, medicamentos.

ABSTRACT

According to the Federal Council of Pharmacy, an average of 14,000 tons of medication are discarded annually in Brazil, according to data from 2017 to 2019. solid waste to develop

strategies that seek to solve this problem. In this regard, reverse medication logistics has emerged as a crucial approach to addressing the environmental and public health challenges related to the improper disposal of expired or disused medications. This monograph explores the concept and importance of reverse medicine logistics, highlighting its implications for the sustainable management of pharmaceutical waste. The research examines key regulatory components of reverse logistics implementation and investigates the consequences of incorrect disposal. In addition, the monograph addresses the role of pharmacists in educating patients about the importance of correct medication return, as well as in the development of policies and guidelines. Through a literature review, this monograph offers valuable insights into the environmental, social, and economic benefits of reverse drug logistics, encouraging widespread adoption of this practice to promote public health and environmental conservation.

Keywords: *reverse logistics, environmental impacts, inappropriate disposal, medication.*

INTRODUÇÃO

O descarte inadequado de medicamentos pode representar um risco à saúde pública, pois resíduos farmacêuticos podem entrar na cadeia alimentar e no abastecimento de água, afetando diretamente a população. As substâncias químicas presentes nos medicamentos, como antibióticos e hormônios, podem persistir no ambiente por longos períodos e causar danos à fauna, flora e aos microrganismos presentes nos ecossistemas (ALMEIDA; BAIENSE 2023).

Além disso, a contaminação de águas superficiais e subterrâneas pode afetar o abastecimento de água potável, representando um risco à saúde pública. Não obstante, a automedicação ou a utilização de medicamentos vencidos ou parcialmente utilizados podem gerar consequências graves, como reações adversas e resistência bacteriana (SILVA; MORGADO, 2022).

A implementação efetiva da logística reversa de medicamentos requer a participação de diferentes atores, incluindo fabricantes, distribuidores, varejistas, profissionais de saúde e consumidores. É essencial promover campanhas de conscientização e educação para informar a população sobre os riscos do descarte inadequado de medicamentos e a importância da logística reversa. Além disso, é

necessário estabelecer regulamentações e políticas públicas que incentivem a correta destinação dos medicamentos, garantindo a infraestrutura adequada para a coleta e o processamento desses resíduos (SILVA *et al.*, 2023).

Assim, o descarte incorreto de medicamentos representa uma ameaça ao meio ambiente e à saúde humana, mas a logística reversa de medicamentos se apresenta como uma solução viável. Ao adotar esse sistema, pode-se garantir a destinação correta dos medicamentos, evitando a contaminação ambiental e reduzindo os riscos à saúde. Além disso, a logística reversa promove a conscientização, a recuperação de recursos e a implementação de práticas sustentáveis. É fundamental que haja uma colaboração entre diversos setores para que essa abordagem seja efetivamente implementada, garantindo um futuro mais saudável e ambientalmente equilibrado (OMIDIAN *et al.*, 2023).

2 SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS.

O uso de medicamentos ao longo da história tem sido um elemento essencial no cuidado da saúde e no tratamento de doenças. Desde os primórdios da humanidade, as pessoas têm buscado substâncias naturais para aliviar sintomas e curar enfermidades. Na Antiguidade, civilizações como os egípcios, gregos e romanos utilizavam uma variedade de plantas medicinais e extratos de animais para tratar diferentes condições. Com o avanço do conhecimento científico, a farmacologia moderna começou a se desenvolver no século XIX, permitindo a produção de medicamentos sintéticos. Desde então, novos medicamentos têm sido desenvolvidos e aprimorados constantemente, proporcionando tratamentos mais eficazes e prolongando a expectativa de vida (SILVA; ALVIM 2020).

Ainda que o uso de medicamentos ao longo da história seja um fato intrinsecamente ligado à evolução da humanidade, alguns aspectos complexos foram se apresentando nesse cenário, tais como episódios de medicamentos sendo comercializados sem a devida eficácia comprovada ou com efeitos colaterais graves, uso indiscriminado de fármacos e, mais recentemente, os impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado de medicamentos. Esses casos destacam a importância dos processos de regulamentação, testes clínicos rigorosos e vigilância

pós-comercialização para garantir a segurança e eficácia dos medicamentos (PINTO; CASTRO 2022).

O contexto histórico do descarte de medicamentos está associado ao desenvolvimento da indústria farmacêutica e à evolução da consciência ambiental. Durante grande parte da história, o descarte de medicamentos não recebeu a devida atenção e muitas substâncias farmacêuticas eram eliminadas de maneiras inadequadas, o que acabava causando danos ao meio ambiente e à saúde pública. Culturalmente, os medicamentos foram frequentemente descartados diretamente no lixo comum, nas redes de esgoto ou em aterros sanitários. Essa prática resultou em resíduos químicos sendo liberados no solo, na água potável e nos ecossistemas naturais, causando contaminação e poluição ambiental (PARRADO *et al.*, 2023).

Com o avanço da ciência e a conscientização sobre os impactos negativos do descarte inadequado de medicamentos, surgiram regulamentações e diretrizes mais rígidas em relação à sua eliminação. Países ao redor do mundo implementaram programas e políticas para incentivar a devolução de medicamentos vencidos ou não utilizados em farmácias e locais específicos de coleta. Essas iniciativas visam garantir a destinação correta dos medicamentos e reduzir os riscos ambientais e de saúde associados (BRASIL, 2020).

Atualmente, ações estão sendo tomadas em nível global para promover a devolução e a destinação correta de medicamentos, garantindo a proteção do meio ambiente e da saúde pública, dentre as quais se destaca a logística reversa de medicamentos. Essa proposta surgiu como uma resposta à necessidade de lidar com o descarte adequado de medicamentos vencidos, não utilizados ou danificados, bem como com as embalagens e materiais associados a esses produtos. Ela se desenvolveu como uma abordagem para mitigar os impactos ambientais e de saúde pública causados pelo descarte inadequado de resíduos farmacêuticos (OLIVEIRA, *et al.*, 2022).

A logística reversa de medicamentos começou a ganhar destaque nas últimas décadas, impulsionada por fatores como a conscientização ambiental, a regulamentação governamental e a demanda por práticas mais sustentáveis na indústria farmacêutica. Vários marcos regulatórios ao redor do mundo foram estabelecidos para exigir que os fabricantes e distribuidores de medicamentos

implementem sistemas de logística reversa para a devolução e o descarte adequado desses produtos (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

Em muitos países, programas de logística reversa de medicamentos foram criados, incentivando a população a devolver medicamentos não utilizados ou vencidos em farmácias ou locais de coleta específicos. Esses programas garantem que os medicamentos sejam corretamente tratados, evitando a liberação de substâncias químicas nocivas no meio ambiente e a contaminação de água, solo e ecossistemas. Além disso, a logística reversa de medicamentos também pode envolver a recuperação de embalagens, materiais de acondicionamento e outros resíduos associados aos medicamentos. Esses materiais podem ser reciclados ou tratados de forma adequada, contribuindo para a redução do impacto ambiental (ALMEIDA; BAIENSE 2023).

O sistema de logística reversa de medicamentos refere-se ao processo de coleta, transporte e descarte adequado de medicamentos vencidos, danificados, não utilizados ou que necessitam ser descartados por motivos de segurança. Esse sistema visa garantir a proteção ambiental e a saúde pública, evitando a contaminação do meio ambiente e a exposição indevida a substâncias perigosas. Existem dois fluxos principais no sistema de logística reversa de medicamentos: o fluxo institucional e o fluxo domiciliar (LUÍS *et al.*, 2021).

No fluxo institucional, a logística reversa de medicamentos ocorre em hospitais, clínicas, farmácias, distribuidoras e outros estabelecimentos de saúde. Nesse caso, os medicamentos são devolvidos por instituições que possuem programas específicos de retorno de medicamentos vencidos ou não utilizados. Geralmente, essas instituições possuem parcerias com empresas especializadas em logística reversa, que são responsáveis pela coleta dos medicamentos. Os produtos são armazenados e transportados adequadamente, seguindo normas específicas para evitar a contaminação ou danos aos profissionais envolvidos e ao meio ambiente. Após a coleta, os medicamentos são encaminhados para tratamento ou destruição adequados. Dependendo do tipo de medicamento, eles podem ser incinerados em instalações especializadas ou passar por processos de tratamento químico que inativam seus componentes ativos (ALMEIDA; BAIENSE 2023).

No fluxo domiciliar, a logística reversa de medicamentos envolve a devolução de medicamentos pelos próprios consumidores em farmácias ou pontos de coleta específicos. Esse fluxo é direcionado principalmente para medicamentos vencidos ou não utilizados encontrados em residências. Os consumidores são incentivados a não descartar os medicamentos no lixo comum ou no sistema de esgoto, pois isso pode levar à contaminação do meio ambiente e da água. Em vez disso, eles são orientados a devolver esses medicamentos em pontos de coleta estabelecidos, como farmácias e postos de saúde. Nesses pontos de coleta, os medicamentos são recebidos e armazenados adequadamente, seguindo as regulamentações específicas. Posteriormente, eles são encaminhados para empresas especializadas em logística reversa, que se responsabilizam pelo transporte seguro e pelo tratamento ou destruição apropriados dos medicamentos, de acordo com as normas vigentes (FERNANDES *et al.*, 2020).

Em ambos os fluxos, a logística reversa de medicamentos requer o cumprimento de regulamentações e normas específicas para garantir a segurança dos profissionais envolvidos, a proteção ambiental e a saúde pública. A colaboração entre instituições, empresas especializadas, consumidores e autoridades reguladoras é fundamental para o funcionamento eficaz desse sistema (FILHO *et al.*, 2023).

3 IMPACTOS DO DESCARTE INADEQUADO DE MEDICAMENTOS PARA O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE HUMANA

Embora não sejam conhecidos todos os riscos associados à presença de resíduos de medicamentos no meio ambiente, essa temática constitui uma questão cada vez mais preocupante devido às descobertas recentes sobre possíveis perigos ambientais e à saúde humana e à falta de tecnologia e conhecimento para resolver essa problemática a curto prazo (LUÍS *et al.*, 2021).

Os medicamentos mais encontrados como contaminantes ambientais podem variar dependendo da região, do uso predominante e das práticas de gerenciamento de resíduos farmacêuticos. Alguns dos principais medicamentos que têm sido identificados em ambientes aquáticos e no solo incluem:

Quadro 1: Medicamentos identificados em ambientes aquáticos e no solo.

Antibióticos	Antibióticos são frequentemente detectados em ambientes aquáticos devido ao uso extensivo em medicina humana, veterinária e na agricultura. Isso pode contribuir para o desenvolvimento de resistência antimicrobiana em bactérias e ter impactos na ecologia aquática.
Anti-inflamatórios não esteroides (AINEs)	Medicamentos anti-inflamatórios não esteroides, como o ibuprofeno e o naproxeno, são comumente detectados em águas superficiais.
Hormônios	Hormônios sexuais, como estrógenos e progesterona, podem ser encontrados em ambientes aquáticos devido ao descarte inadequado de produtos farmacêuticos hormonais e excreções humanas.
Beta-bloqueadores	Medicamentos como o propranolol e o atenolol, usados para tratar condições cardíacas, podem ser detectados em águas superficiais.
Antidepressivos	Alguns antidepressivos, como a fluoxetina (Prozac), têm sido encontrados em concentrações detectáveis em ambientes aquáticos.
Anticonvulsivantes	Medicamentos usados para tratar epilepsia, como a carbamazepina, também foram detectados em águas superficiais.
Contraste de raios-X	Substâncias usadas em exames de contraste de raios-X, como o iopromida, podem entrar nos sistemas de tratamento de água e ser detectadas em ambientes aquáticos.

Analgésicos opioides:	Alguns analgésicos opioides podem ser encontrados em águas residuais devido ao uso médico e não médico (DHAWANDE <i>et al.</i> , 2023).
------------------------------	---

Esses medicamentos são detectados em concentrações geralmente muito baixas, mas mesmo traços podem ter impactos no ambiente e na vida aquática. A contaminação ambiental por produtos farmacêuticos é uma preocupação crescente e requer esforços para melhorar as práticas de descarte e tratamento de resíduos farmacêuticos, bem como uma maior conscientização sobre o uso responsável de medicamentos (DHAWANDE *et al.*, 2023).

A literatura evidencia casos de contaminação de corpos d'água: o descarte de medicamentos diretamente em pias, vasos sanitários ou ralos podem levar à presença de substâncias farmacêuticas na água. Essas substâncias podem ser liberadas no meio ambiente através do tratamento de águas residuais ou por infiltração no solo, atingindo corpos d'água como rios, lagos e aquíferos subterrâneos. Isso pode afetar a qualidade da água e prejudicar a vida aquática, incluindo peixes, anfíbios e organismos microscópicos (LEMES 2021).

Não obstante, o descarte de medicamentos de forma incorreta pode impactar a vida selvagem: a contaminação de águas por medicamentos pode ter efeitos adversos na vida selvagem que depende desses ecossistemas. Por exemplo, estudos têm mostrado que resíduos de medicamentos podem interferir com os processos hormonais em peixes, levando a alterações no desenvolvimento sexual e reprodutivo. Além disso, aves e mamíferos que consomem peixes ou outros organismos afetados pelos medicamentos também podem ser expostos aos seus efeitos prejudiciais (MAMÉDIO; OLIVEIRA 2020).

São ainda descritos riscos para animais de criação: A contaminação da água por medicamentos descartados de forma inadequada também pode afetar animais de criação, como bovinos, suínos e aves. Se a água de beber contiver resíduos farmacêuticos, os animais podem ingeri-los, resultando em potenciais efeitos adversos na saúde animal, na qualidade dos produtos de origem animal e, em última instância, na saúde humana, caso esses produtos sejam consumidos (LEMES 2021). A resistência a antibióticos também pode ser potencializada pelo descarte inadequado

de medicamentos. Quando os antibióticos são eliminados no meio ambiente, as bactérias presentes podem entrar em contato com essas substâncias e desenvolver resistência, tornando os antibióticos menos eficazes tanto para animais quanto para seres humanos. Esses eventos de contaminação enfatizam a importância de práticas adequadas de descarte de medicamentos, como a devolução em locais apropriados de coleta, que são projetados para garantir o tratamento seguro desses produtos e evitar danos ao meio ambiente e à vida selvagem (ALSHEHRI; BANJAR 2022).

Vilela e colaboradores (2023) destacam que um dos fatores fundamentais para a ocorrência da resistência aos antimicrobianos é a presença dessas substâncias no meio ambiente, utilização destes produtos na veterinária, pecuária, aquicultura, agricultura e descarte de efluentes sem tratamento de hospitais, esgotos domésticos e indústrias farmacêuticas em rios e no solo são fontes frequentes de exposição ambiental. Tanto Magalula *et al.*, 2022; quanto Naser *et al.*, 2021, afirmam com base em seus resultados que as pessoas apresentam a tendência de manter este tipo de medicamento em seus estoques domiciliares - conhecidos como farmácias caseiras - principalmente devido à interrupção do tratamento pelo médico ou por vontade própria e guardar para reaproveitamento futuro.

O descarte inadequado de medicamentos pode acarretar impactos ambientais significativos, dado que alguns de seus elementos são nocivos, resultando na poluição da água e do solo. Pesquisas indicam que a presença de certas substâncias farmacêuticas está perturbando o ciclo de vida, como a redução na postura de ovos de aves e tartarugas, e interferindo em seus processos reprodutivos. Além disso, essas substâncias estão causando alterações no sistema imunológico de diversas espécies de animais marinhos, mamíferos e répteis. Da mesma forma, podem contribuir para um aumento nas incidências de câncer, endometriose e uma diminuição na quantidade de espermatozoides em seres humanos (FERREIRA; FURLANETTO 2023).

Com o intuito de avaliar a correlação do descarte indevido de antibióticos e o risco de ineficiência dessa classe de medicamentos no organismo humano, Bicalho e Buim (2023) concluíram que a sociedade não tem ciência dos perigos para a saúde e o ecossistema resultantes da eliminação incorreta de antibióticos, bem como não é devidamente instruída sobre a utilização e disposição responsável de medicamentos,

o que demonstra a ausência de iniciativas de educação e conscientização, juntamente com a inexistência de locais de recolha em farmácias e instalações de assistência médica.

No que se refere aos impactos a saúde humana, a contaminação ambiental por medicamentos descartados de forma inadequada pode contribuir para a ocorrência de alterações hormonais em crianças. Esses medicamentos podem conter substâncias químicas chamadas de desreguladores endócrinos, que interferem no funcionamento do sistema endócrino, responsável pela regulação hormonal do organismo. Os desreguladores endócrinos têm a capacidade de imitar, bloquear ou interferir nos hormônios naturais do corpo. Eles podem afetar a produção, liberação, transporte, metabolismo ou atividade dos hormônios, resultando em alterações nos processos fisiológicos e no desenvolvimento normal das crianças. Essas alterações hormonais podem ter impactos significativos na saúde e no desenvolvimento infantil. Alguns estudos sugerem que a exposição a desreguladores endócrinos pode estar associada a problemas neurológicos e comportamentais em crianças, como atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor, déficits de aprendizagem, hiperatividade e distúrbios do espectro do autismo (FATINE *et al.*, 2023).

Os estrogênios esteróides em níveis poluentes têm sido associados ao câncer de mama em mulheres e ao câncer de próstata em homens, para os quais as evidências científicas previram ocorrências semelhantes em peixes e mamíferos aquáticos. O etinilestradiol, um estrogênio sintético, é relatado como sendo mais persistente no meio ambiente do que os estrogênios naturais e tem sido atribuído como a principal causa de preocupação com a poluição ambiental. Estudos demonstraram que concentrações elevadas de estrogênio perturbaram a fisiologia dos peixes e causaram a feminização dos peixes machos, reduzindo os testículos tamanho, diminuindo a contagem e a qualidade dos espermatozóides e induzindo a produção de vitelogenina, bem como alterando outras características sexuais (JOSEPH *et al.*, 2022).

Poluentes emergentes representam um conjunto de elementos que podem ter origem ter origem natural ou antropogênica. Os produtos medicamentosos estão incluídos nesse conjunto, tanto devido à constante introdução no meio ambiente, quanto devido à capacidade potencial de causar consequências indesejadas. Nesse contexto, os resultados obtidos por Santos (2022) indicam que substâncias hormonais externas

encontradas em diversos ambientes, principalmente em meios aquáticos, têm o potencial de induzir modificações no material genético de células hepáticas humanas. Portanto, o conjunto de resultados apresentados nesta tese sugere que os fatores analisados em relação à questão socioambiental - uso indiscriminado e descarte inadequado - podem estar contribuindo para a poluição e, conseqüentemente, para possíveis desajustes no funcionamento genético dos organismos expostos.

4 CONTRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL FARMACÊUTICO NO CONTEXTO DA LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS.

Nos últimos anos, a profissão farmacêutica tem passado por uma evolução significativa, com farmacêuticos desempenhando papéis clínicos expandidos, oferecendo serviços de saúde diretos aos pacientes, incluindo revisões de medicamentos, gerenciamento de doenças crônicas e aconselhamento. Além disso, as farmácias comunitárias e hospitalares estão se transformando em centros de cuidados de saúde, aproveitando a tecnologia para melhorar a precisão da dispensação e permitindo uma abordagem mais personalizada na prescrição de medicamentos. A colaboração interdisciplinar, o desenvolvimento de medicamentos, a regulação da qualidade e o foco na educação contínua também têm sido aspectos centrais dessa evolução. Nesse contexto, o presente trabalho propõe uma análise do potencial de atuação e da importância do engajamento do farmacêutico em estratégias que promovam o descarte correto de medicamentos (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

O farmacêutico desempenha um papel fundamental na prevenção do descarte incorreto de medicamentos. Aqui estão algumas ações que podem ser realizadas por farmacêuticos para evitar esse problema. Educação e conscientização: Os farmacêuticos podem educar os pacientes sobre a importância do descarte adequado de medicamentos e os potenciais impactos ambientais e de saúde pública associados ao descarte incorreto. Eles podem fornecer informações claras sobre as opções disponíveis para o descarte seguro de medicamentos e incentivar práticas responsáveis entre os pacientes (ALMEIDA; BAIENSE 2023).

Orientação sobre a dose correta: Os farmacêuticos desempenham um papel fundamental na orientação aos pacientes sobre a dose correta dos medicamentos prescritos. Isso ajuda a reduzir o desperdício de medicamentos, garantindo que os

pacientes utilizem apenas a quantidade necessária. Dessa forma, menos medicamentos ficam disponíveis para o descarte no futuro. Promoção da devolução de medicamentos: Os farmacêuticos podem estabelecer programas de devolução de medicamentos em suas farmácias. Eles podem informar aos pacientes que é seguro e benéfico retornar medicamentos não utilizados, vencidos ou danificados para uma destinação adequada. Isso pode incluir a cooperação com programas governamentais ou organizações especializadas em logística reversa de medicamentos. Informação sobre pontos de coleta: Os farmacêuticos podem fornecer informações aos pacientes sobre os pontos de coleta específicos em sua região onde os medicamentos podem ser devolvidos corretamente (MAMÉDIO; OLIVEIRA 2020).

Participação em campanhas de conscientização: Os farmacêuticos podem se envolver em campanhas de conscientização sobre o descarte adequado de medicamentos em parceria com órgãos governamentais, organizações não governamentais e outras instituições relacionadas à saúde. Essas campanhas podem incluir atividades de divulgação, palestras educativas ou distribuição de materiais informativos (REAL *et al.*, 2019).

O Programa Traga de Volta é uma iniciativa promovida pelos Conselhos Regionais de Farmácia (CRFs) no Brasil. O objetivo principal desse programa é incentivar a população a devolver medicamentos vencidos, em desuso ou não utilizados para as farmácias, visando a correta destinação final desses produtos. O programa busca conscientizar os consumidores sobre a importância do descarte adequado de medicamentos e os riscos associados ao seu lançamento no lixo comum ou no sistema de esgoto. Ao devolver os medicamentos para as farmácias, os consumidores contribuem para a prevenção da contaminação do meio ambiente e para a redução dos riscos à saúde pública (MENDONÇA 2021).

A iniciativa envolve a disponibilização de pontos de coleta nas farmácias, onde os consumidores podem entregar os medicamentos vencidos ou não utilizados. Esses pontos de coleta são devidamente identificados e seguros, garantindo a correta segregação e armazenamento dos medicamentos devolvidos. Após a coleta, os medicamentos são recolhidos pelos CRFs e encaminhados para a destinação final adequada, seguindo as regulamentações e normas específicas. Essa destinação pode envolver o descarte seguro em aterros sanitários específicos ou o encaminhamento

para processos de tratamento, como a incineração ou o tratamento químico. O Programa Traga de Volta também tem um caráter educativo, buscando informar os consumidores sobre a importância de não descartar medicamentos no lixo comum, no vaso sanitário ou na pia, pois essas práticas podem levar à contaminação do meio ambiente e à exposição indevida a substâncias perigosas (SILVA, SANTOS, PINTO 2023).

Além disso, o programa promove a conscientização sobre a correta utilização dos medicamentos, incentivando os consumidores a não acumular medicamentos desnecessariamente em casa e a sempre consultar um profissional de saúde para orientações sobre o uso adequado, a dosagem correta e a duração do tratamento. Em resumo, o Programa Traga de Volta, promovido pelos CRFs, visa incentivar a população a devolver medicamentos vencidos ou não utilizados para as farmácias, contribuindo para a correta destinação final desses produtos. Com a participação ativa dos consumidores, é possível reduzir os impactos ambientais e os riscos à saúde associados ao descarte inadequado de medicamentos (MENDONÇA 2021).

Essas ações são essenciais para garantir que os medicamentos sejam descartados corretamente, minimizando os impactos ambientais e de saúde pública. A conscientização e a colaboração dos farmacêuticos desempenham um papel crucial na promoção de práticas responsáveis de descarte de medicamentos. Sua expertise e conhecimento os capacitam a fornecer orientações precisas e atualizadas sobre as melhores práticas de descarte, garantindo a proteção da saúde pública e do meio ambiente. O engajamento e a colaboração dos farmacêuticos são essenciais para promover uma cultura de descarte responsável e sustentável, contribuindo para uma sociedade mais saudável e ambientalmente consciente (BARBOSA *et al.*, 2023).

Diversas estratégias podem ser adotadas visando a promoção do descarte correto por meio da logística reversa de medicamentos. Para potencializar a adesão da comunidade, é necessário implementar estratégias eficazes de conscientização e engajamento, tais como realizar campanhas de conscientização, fundamental para informar a população sobre a importância da logística reversa e os impactos negativos do descarte inadequado de produtos. Essas campanhas podem incluir a veiculação de mensagens em mídias tradicionais e digitais, a distribuição de materiais educativos

e a realização de eventos comunitários para esclarecer dúvidas e promover a participação ativa da população (FATINE *et al.*, 2023).

Outra estratégia importante compreende a educação ambiental nas escolas: Introduzir a educação ambiental nas escolas é uma maneira eficaz de envolver as crianças e jovens desde cedo, capacitando-os a se tornarem agentes de mudança. A inclusão de temas relacionados à logística reversa no currículo escolar e a realização de atividades práticas, como visitas a pontos de coleta e palestras, podem despertar o interesse e a conscientização dos estudantes (FAIOLLA *et al.*, 2019).

Adicionalmente, parcerias com organizações locais visam estabelecer vínculos com associações de moradores, ONGs ambientais, clubes de serviço e empresas, para ampliar o alcance das ações de logística reversa. Essas parcerias podem incluir a organização de eventos conjuntos, o compartilhamento de recursos e conhecimentos, e a promoção de ações colaborativas para conscientizar e envolver a comunidade e o estímulo à participação ativa (OMIDIAN *et al.*, 2023).

Para Lima e colaboradores (2022), a gestão de resíduos de medicamentos está em um estágio diferente em todo o mundo. Mesmo nos casos em que existe uma política específica que contemple o tema, geralmente são necessárias melhorias. Os farmacêuticos que atuam em drogarias têm papel fundamental por estarem no principal local de coleta desses produtos no sistema de logística reversa, bem como pelo fato da drogaria configurar um ambiente importante para aumentar a conscientização do consumidor sobre seu comportamento pós-compra. Além disso, o consumidor encontra facilidade em retornar medicamentos em desuso na drogaria em que está habituado a ser atendido, em detrimento da relutância do consumidor em percorrer grandes distâncias para devolver medicamentos indesejados.

Considera-se importante incentivar a participação ativa da comunidade na logística reversa, facilitando o acesso aos pontos de coleta e tornando o processo o mais conveniente possível. Isso pode incluir a instalação de pontos de coleta em locais estratégicos, como farmácias, supermercados e centros comunitários, com horários flexíveis de funcionamento. Além disso, recompensas simbólicas, como certificados de participação ou brindes, podem ser oferecidas para incentivar a adesão. Para tanto, é necessário estabelecer comunicação clara e acessível: É fundamental comunicar as informações sobre a logística reversa de forma clara, simples e acessível. Utilizar

linguagem compreensível, gráficos explicativos e materiais visuais atrativos facilita o entendimento e a assimilação das informações pela comunidade. Também é importante utilizar diferentes canais de comunicação, como folhetos informativos, mídias sociais, rádio local e palestras públicas, para alcançar diferentes segmentos da população (PARENTE *et al.*, 2020).

A eficácia das ações nesta área está intimamente ligada à necessidade de educar a sociedade sobre como lidar adequadamente com medicamentos indesejados. Nos estudos realizados por Rogowska Zimmermann (2022), verifica-se que o principal método de descarte de medicamentos não utilizados/vencidos, segundo entrevistados de diferentes países, é descartá-los no lixo doméstico ou descartá-los na rede de esgoto. Este é também o caso de países com sistemas ou programas de devolução de medicamentos não eficientes. Os autores sugerem que esse comportamento pode ser influenciado por muitos fatores, incluindo a falta ou educação ineficaz da sociedade, bem como, a falta de divulgação das estratégias de descarte correto.

A conscientização dos profissionais da área da saúde é urgente e fundamental para alcançar melhores resultados no descarte correto de medicamentos. Esta perspectiva é corroborada pelos estudos de Mahlaba e colaboradores (2022). Enfermeiros, farmacêuticos e médicos foram consultados sobre o conhecimento e as práticas entre os profissionais de saúde, bem como as informações que fornecem aos pacientes em relação à eliminação segura de medicamentos. Mais da metade (65,1%) relataram que não orientam os pacientes sobre o armazenamento seguro de seus medicamentos em suas casas, 25,6% não tinham conhecimento sobre as técnicas corretas de eliminação, 53,7% afirmaram que nunca receberam aconselhamento sobre a eliminação de medicamentos durante sua formação acadêmica.

Frequentemente, os próprios farmacêuticos e técnicos em farmácia não possuem conhecimento das maneiras apropriadas de eliminação de medicamentos, embora estejam cientes da presença de esquemas de administração de resíduos farmacêuticos nas instituições de saúde. Isso foi corroborado pelo estudo conduzido por Singleton *et al.* ao entrevistar os profissionais que trabalhavam em hospitais públicos e privados. Em termos de números, apenas 17% dos entrevistados estão informados sobre o destino dos resíduos farmacêuticos depois que saem da área de suprimento e deixam o hospital. Com relação ao acesso às orientações de boas

práticas para a gestão de resíduos farmacêuticos, somente 7,8% tinham conhecimento de onde localizar tais recursos (SILVA *et al.*, 2023).

Para melhorar o ensino sobre logística reversa de medicamentos nas faculdades, é necessário adotar abordagens educacionais adequadas e atualizadas. As faculdades devem incorporar a logística reversa de medicamentos em seus currículos, criando cursos dedicados a esse tema, abrangendo desde os conceitos básicos até tópicos avançados. Adicionalmente, podem estabelecer parcerias com empresas farmacêuticas e organizações de gestão de resíduos para proporcionar experiência prática e exposição às melhores práticas do setor e utilizar sistemas de rastreamento e gestão de resíduos farmacêuticos em seus cursos para familiarizar os alunos com ferramentas e *softwares* relevantes (BEE YAN LOW *et al.*, 2023). Finalmente, destaca-se o monitoramento e *feedback*: Estabelecer mecanismos de monitoramento e *feedback* pode fortalecer a relação entre a comunidade e as iniciativas de logística reversa. Coletar e compartilhar dados sobre a quantidade de resíduos coletados, o impacto ambiental evitado e o progresso alcançado estimulam a participação contínua e evidencia a importância das ações individuais para um resultado coletivo. Em suma, a adesão da comunidade à logística reversa pode ser potencializada por meio de estratégias de conscientização, educação, parcerias, participação ativa, comunicação eficaz e monitoramento. Engajar a população desde cedo e promover a compreensão dos benefícios da logística reversa são fundamentais para alcançar uma mudança de comportamento duradoura e promover a preservação do meio ambiente (PARRADO *et al.*, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema de pesquisa que motivou o desenvolvimento deste projeto foi formulado da seguinte forma: “ Como a logística reversa de medicamentos pode contribuir para a redução dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de medicamentos? ” A análise dos trabalhos abordados permitiu inferir que a logística reversa de medicamentos desempenha um papel crucial na redução dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de medicamentos. Ela se refere ao processo de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada

de medicamentos vencidos, em desuso ou em excesso, a fim de minimizar os danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Primeira hipótese proposta: “Acredita-se que o descarte incorreto de medicamentos é causado por uma combinação de fatores, incluindo a falta de conhecimento sobre os impactos ambientais e de saúde associados ao descarte inadequado”. A hipótese foi confirmada, uma vez que, verificou-se que os produtos farmacêuticos são responsáveis por uma quantidade significativa de resíduos, que se originam de medicamentos fora de uso ou vencidos, devido a: não adesão do paciente ao tratamento ou alívio dos sintomas, prescrição médica excessiva, percepção de efeitos adversos ou alteração no tratamento. Todos esses fatores contribuem para a geração de resíduos de medicamentos que, geralmente, são descartados de forma incorreta. Portanto, análises das práticas atuais de descarte de medicamentos são necessárias para que melhores condições de saúde e meio ambiente sejam alcançadas.

Segunda hipótese: “Estima-se que o descarte incorreto de medicamentos tem consequências significativas, tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana.” A literatura científica que fundamenta a construção do presente estudo revela que substâncias químicas ativas contaminam a água, o solo e os ecossistemas, causando danos à biodiversidade e poluindo recursos hídricos. Além disso, a exposição humana a essas substâncias pode ocorrer através da ingestão de água contaminada ou do consumo de alimentos provenientes de áreas afetadas, levando a riscos para a saúde, como o desenvolvimento de resistência a antibióticos, alergias e outros impactos adversos. Portanto, o descarte inadequado de medicamentos representa uma ameaça tanto para o meio ambiente quanto para a saúde pública, destacando a importância da logística reversa e da conscientização sobre o descarte seguro desses produtos.

Terceira hipótese: “Supõe-se que a implementação efetiva da logística reversa de medicamentos resulta em benefícios ambientais significativos” A hipótese se confirma ao passo que o estudo evidencia a importância do desenvolvimento de estratégias que visam conter o impacto ambiental e a saúde humana. Seguindo uma tendência mundial, a recente Portaria Brasileira de 2020 determina uma nova abordagem para a logística reversa de medicamentos, na qual todas as partes interessadas precisam

compartilhar a responsabilidade pelo processo, desde a coleta dos medicamentos não utilizados nas farmácias até seu correto descarte final (BRASIL, 2020). A análise do ponto de vista regulatório, revela que o Brasil possui uma legislação e uma regulação robustas para o descarte e a destinação final de medicamentos, com o objetivo de preservar o meio ambiente e a saúde pública. O cumprimento dessas normas por parte dos estabelecimentos, a fiscalização adequada e a conscientização dos consumidores são elementos-chave para garantir uma gestão adequada dos medicamentos ao final de sua vida útil.

Com a finalidade de estabelecer o alvo e delimitar a pesquisa, foi desenvolvido o objetivo geral: “Demonstrar a eficácia da logística reversa de medicamentos na redução do descarte inadequado, conscientização pública e minimização dos impactos ambientais.” O objetivo geral foi alcançado, bem como, obteve-se êxito em atingir cada um dos objetivos específicos propostos: “descrever o sistema de logística reversa de medicamentos e identificar os desafios à implementação dessa estratégia; explicar os impactos de não se realizar a logística reversa de medicamentos para o meio ambiente e a saúde humana; investigar o papel do farmacêutico na promoção do descarte correto de medicamentos e analisar estratégias que potencializem a adesão da comunidade a logística reversa.”

Torna-se evidente o potencial de atuação do farmacêutico na conscientização da população sobre o descarte correto de medicamentos e na implementação da logística reversa, uma vez que esses profissionais detêm a responsabilidade de educar os pacientes sobre os riscos do descarte inadequado e fornecer orientações claras sobre as opções disponíveis para o descarte seguro. Entretanto, a escassez de trabalhos que abordam essa temática revela o quanto essa área de atuação ainda precisa ser explorada pelo profissional farmacêutico.

Finalmente, a atenção farmacêutica, em sua definição, visa o incentivo do uso racional e correto dos medicamentos, priorizando resultados terapêuticos eficazes. Sendo assim, é necessário que o farmacêutico assuma o seu protagonismo nesse cenário e que seja levado ao conhecimento dos pacientes e dos demais profissionais da saúde as medidas para o descarte correto de medicamentos, quais estratégias podem ser aprimoradas para reduzir os impactos ambientais e os riscos à saúde associados ao descarte inadequado de medicamentos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. DE, BAIENSE, A. S. R. **Normas ambientais sobre resíduos gerados em farmácias que impactam a profissão farmacêutica.** Revista Iberoamericana De Humanidades, Ciências E Educação, 9(4), 1732–1744, 2023.

ALSHEHRI, D.; BANJAR, H. **Increasing Awareness of Proper Disposal of Unused and Expired Medication Using a Knowledge-Based Disposal Management System.** Journal of Environmental and Public Health, vol. 3; 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16.457/2016 – **Dispõe sobre os procedimentos de logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou desuso.** Rio de Janeiro, 2016.

BARBOSA, E. A. L. F.; MENDONÇA, E. S. de O.; PONTES NETO, J. G. . **Consequences of bad storage and incorrect disposal of medicines.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 12, n. 6, p. e0412641930, 2023.

BEE YEAN LOW, KANG NEE TING, MEI KEE LEE, **Knowledge, attitude and practice of community pharmacists towards household pharmaceutical waste disposal,** International Journal of Pharmacy Practice, Volume 31, Issue 2. Pages 261–265, April 2023.

BICALHO, M. M.; BUIM M. E. C. **Estudo sobre a correlação do descarte indevido de antibiótico e a resistência bacteriana, e o risco de ineficiência no organismo humano.** ACiS; São Paulo. vol. 11 n. 2 p. 35-46, junho 2023.

BRASIL. Congresso Nacional Decreto nº 10.388, 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, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores;** 2020.

CAMARGO; G. A.; RAMOS I. DE A. **“A Importância da Logística Reversa No Descarte Doméstico De Medicamentos”.** RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, vol. 4, nº 1, maio de 2023.

DHAWANDE ANMOL, SNEHAL MOON, VIJAY KALE, ANIL M. PETHE, NISHIKANT A. RAUT, **Chapter 1 - Pharmaceutical waste: an emerging threat to the ecosystem,** Editor(s): Nishikant A. Raut, Dadasaheb M. Kokare, Bharat A. Bhanvase, Kirtikumar R. Randive, Sanjay J. Dhoble, 360-Degree Waste Management, Volume 2, Elsevier, Pages 3-37, 2023.

FATINE EL MOUKHTARI, LAURA MARTÍN-POZO, ALBERTO ZAFRA-GÓMEZ. **Strategies based on the use of microorganisms for the elimination of pollutants with endocrine-disrupting activity in the environment,** Journal of Environmental Chemical Engineering, Volume 11, Issue 1, 2023.

FAIOLLA, F. P; RIBEIRO, A. A. A; BRENER, C. E. S; VEIT, H; BAYER, V. M, L; ROCHA, V, M, P; RIES, E, F. **Atividades educativas sobre armazenamento e descarte correto de medicamentos: relato de experiência com público infantil.** Saúde debate. v. 43 (120), Jan-Mar; 2019.

FERNANDES, M. R; FIGUEIREDO, R. C; SILVA, L. G. R; ROCHA, R. S; BALDONI, A. O. **Armazenamento e descarte dos medicamentos vencidos em farmácias caseiras: problemas emergentes para a saúde pública.** Rev. Einstein (São Paulo) 18; 2020.

FERREIRA, Y. S; FURLANETTO, R. S. **Descarte de medicamentos vencidos: uma revisão integrativa.** Revista Mato-grossense de Saúde; v. 1 n. 1 2023.

FILHO, D. P. F., REIS, E. C. E. DOS; MORAES, T. M. P. **Descarte inadequado de medicamentos e seus impactos à saúde humana e ambiental.** *Brazilian Journal of Health Review*, 6(1), 1323–1338, 2023.

GUIMARÃES, D.H.A., CARVALHO, G.A., MARINI, D.C., & CAMPANHER, R. **Descarte de medicamentos: logística reversa.** Pubsáude, 8, a261, 2022.

KINRYS G., GOLD A.K., WORTHINGTON J.J., NIERENBERG A.A. **Medication disposal practices: Increasing patient and clinician education on safe methods.** *J Int Med Res Mar*;46(3):927-939, 2018.

JOSEPH K. A.; ALBERTA D. DAYIE, JUSTICE K. ADDO, ANITA ASAMOAH, ERNEST O. AMOAKO, BENEDICTA Y. EGOH, **Occurrence, ecological risk assessment and source apportionment of pharmaceuticals, steroid hormones and xenoestrogens in the Ghanaian aquatic environments,** *Toxicology Reports*, Volume 9, Pages 1398-1409, ISSN 2214-7500, 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LEMES, E. O. et al. **Consequências do Descarte Incorreto de Medicamentos.** *Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde*, v. 25, n. 4, p. 432-436, 2021.

LIMA, P.A.B.; DELGADO, F.C.M.; SANTOS, T. L. et al., **Medications reverse logistics: A systematic literature review and a method for improving the Brazilian case.** *Cleaner Logistics and Supply Chain*, v. 3, ISSN 2772-3909, 2022.

LUÍS R.O., ROSSONI H.A.V., DUARTE N.F. **Systematic review on reverse logistics of drug residues.** *Fronteiras*, 10 (1), pp. 339-358, 2021.

MAGAGULA, B. K.; RAMPEDI, I. T.; YESSOUFOU, K. **Household Pharmaceutical waste management practices in the Johannesburg área, South Africa.** *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 12, p. 7484-7500, 2022.

MAHLABA KJ, HELBERG EA, GODMAN B, KURDI A, MEYER JC. **Health-Care Professionals' Knowledge and Practice Regarding Disposal of Medicines in Primary Health-Care Facilities in South Africa: Impact and Implications.** J Res Pharm Pract. May 25;10(4):185-190, 2022.

MAMÉDIO DA SILVA, G.; OLIVEIRA, A. L. **LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS NO BRASIL: uma contribuição para a sustentabilidade.** Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 718–730, 2020.

MENDONÇA, RENATA OLIVEIRA LUIS. **AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA LOGÍSTICA REVERSA DO DESCARTE DE MEDICAMENTOS: estudo de caso do Programa Traga de Volta do Conselho Regional de Farmácia de Minas Gerais.** (Dissertação de mestrado). Instituto Federal de Minas Gerais. 02 de junho de 2021.

NASER, A. Y. et al. **Medications disposal and medications storage in Jordan: A cross-sectional study.** International Journal of Clinical Practice, v. 75, n. 3, 2021.

OLIVEIRA, C. M.; SENA, M. P. M. de .; SALES, C. A. .; SOUZA, M. F. R. de .; MELO, R. B. C. de .; FREITAS, C. de S. .; MELLO, A. G. N. C. .; SENA, L. W. P. de . **The role of the pharmacist in drug reverse logistics in Brazil: an integrative review.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e30611124854, 2022.

OLIVEIRA, H. S. DE.; MELO, A. K. S. DE.; FILHO, A. P. DA. S.; SANTOS, M. I. P. DOS; ALBUQUERQUE, L. C. DE.; SILVA, J. A. DE. **Desafios para a logística reversa de medicamentos no Brasil.** Revista Universitária Brasileira (ConFARM – PrePrints), v.1, n.4, p.03, 2023.

OMIDIAN HOSSEIN, RAZMARA JAFAR, SEPIDEH PARVIZPOUR, HAMED TABRIZCHI, YOSEF MASOUDI-SOBHANZADEH, YADOLLAH OMIDI, **Tracing drugs from discovery to disposal,** Drug Discovery Today, Volume 28, Issue 5, 2023.

PARENTE, G. C; SILVA, M. M. P; CARVALHO, C. R. **O conhecimento da população sobre o descarte adequado de medicamento vencido.** REvisa; 9(4): 784-91, 2020. PARRADO, ARIANE LORENA; BARANSKI, KARULINI; SCHROH OLIVEIRA, TALITA MARA. **Logística reversa: o descarte correto de medicamentos.** Percurso, [S.l.], v. 2, n. 43, p. 1 - 13, abr. 2023.

PINTO, RODRIGO SILVEIRA; CASTRO, MAURO SILVEIRA DE. **Caminhos da assistência farmacêutica na atenção básica: o desafio da garantia do acesso e do uso racional de medicamentos.** Saúde em Redes, v. 8 n. 2, 2022.

REAL, T. O. F. S., Cardoso J. M. R. G. **Logística reversa de medicamentos: um estudo do posicionamento das farmácias no município de Miracema/Rj.** Revista Científica da Faminas, 2019.

ROGOWSKA J, ZIMMERMANN A. **Household Pharmaceutical Waste Disposal as a Global Problem-A Review.** Int J Environ Res Public Health. Nov 27;19(23):15798, 2022.

SANTOS, M. M. F. M. **Efeito toxicológico de disruptores endócrinos: um enfoque da relação saúde e ambiente.** Orientador: Viviane Souza do Amaral. 2022. 87f.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SILVA, I. dos A.; ALVIM, H. G. de O. **A história dos medicamentos e o uso das fórmulas: a conscientização do uso adequado.** Revista JRG de Estudos Acadêmicos, Brasil, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 475–488, 2020.

SILVA, J. P.; MORGADO, F. **Discharge of in-disuse medications by Itapetinga population, São Paulo State, Brazil.** Ambiente & Sociedade, v.25, 2022.

SILVA, L. A., SANTOS, J. G., & PINTO, F. M. S. C. **Logística reversa no setor farmacêutico: análise dos desafios para os pequenos negócios.** Revista De Gestão E Secretariado (Management and Administrative Professional Review), 14(2), 2136–2160, 2023.

SILVA VWP DA, FIGUEIRA KL, SILVA FG DA, ZAGUI GS, MESCHEDE MSC. **Descarte de medicamentos e os impactos ambientais: uma revisão integrativa da literatura.** Ciênc saúde coletiva [Internet]. Apr;28(4):1113–23, 2023.

SILVA, L. M. M., ARAUJO, A. S. A. **Logística reversa de medicamentos no Brasil / Reverse logistics of drugs in Brazil.** Brazilian Journal of Development, 7(3), 21224–21234, 2021.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia de pesquisa-ação.** 15 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VILELA, M. ÉRIKA DA S., DA SILVA, L. B. H., ALVES, J. W. DA S., ARAÚJO, M. A. DA S., & DE AMORIM, E. L. C.. **Descarte de antimicrobianos vencidos e/ou em desuso: estudo de caso.** Arquivos De Ciências Da Saúde Da UNIPAR, 27(7), 4061–4074, 2023.