



ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



ESG nas Engenharias

30 a 02
de dezembro 2022

Logística Reversa aplicada a medicamentos no Brasil: Uma abordagem Teórica

Fernando de Souza Arantes

Mestrando em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Alexandre Cotrim Vilas Boas

Mestrando em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Jonathon Viana Silva

Mestrando em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Regina Negri Pagani

Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Juliana Vitoria Messias Bittencourt

Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: A preocupação com o descarte de resíduos sólidos assim como a preocupação ambiental é relativamente recente. Mais especificamente, o descarte inadequado de medicamentos tem sido abordado em diversas literaturas, não apenas de âmbito nacional como também internacional. Assim, esta pesquisa tem como objetivo fazer uma revisão sistemática de literatura e análise de conteúdo sobre o tema, logística reversa aplicada a medicamentos no Brasil. Para alcançar este objetivo foi feita uma coleta de artigos científicos nas bases *Scielo*, *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*. Por meio da pesquisa foi possível perceber que existe um longo caminho até conseguir a aplicação da lei de descarte de resíduos sólidos, e que apenas agentes isolados não resolverão o problema do ciclo de vida dos produtos farmacêuticos no país, todos os atores desde a fabricação e toda a cadeia produtiva, distribuidores, comerciantes e até o consumidor final devem estar envolvidos nesse processo.

Palavras-chave: Logística reversa, medicamentos, produtos farmacêuticos.

Systematic review and life cycle analysis applied to medicines.

Abstract – The concern with the disposal of solid waste as well as the environmental concern is relatively recent. More specifically, the inappropriate disposal of medicines has been addressed in several literatures, not only nationally but also internationally. Thus, this research aims to carry out a systematic literature review and content analysis on reverse logistics applied to medicines in Brazil. To achieve this objective, a collection of scientific articles was carried out in the Scielo, Science Direct, Scopus and Web of Science databases. Through the research, it was possible to perceive that there is a long way to achieve the application of the solid waste disposal law, and that only isolated agents will not solve the problem of the life cycle of pharmaceutical products in the country, all actors from manufacturing and the entire production chain, distributors, traders and even the final consumer must be involved in this process.

Keywords: Reverse Logistics, Medicines, Pharmaceuticals.

1. Introdução

O descarte inadequado de medicamentos fora da data de validade em locais inapropriados e bastante recorrente no Brasil. Essa prática pode causar vários malefícios à população podendo causar intoxicações involuntárias, ou causar poluição ao solo e lençol freático em função do descarte de substâncias nocivas à natureza.

As preocupações relacionadas a estas questões já ocorreram em outros estudos que investigaram os medicamentos mais vendidos na cidade de São Paulo e, a partir desses dados, foi possível correlacionar quais medicamentos teriam a maior probabilidade de serem as substâncias que mais poluentes no sistema hídrico da região (ARAGÃO *et al.*, 2020).

Cada vez mais os governantes, autoridades e o setor produtivo nacional estão sendo cobrados por entidades internacionais e os consumidores, principalmente os europeus que são favoráveis e adeptos preferencialmente a produtos ecologicamente sustentáveis produzidos aos moldes da economia verde. Assim, de acordo com (VIEGAS, *et al.*, 2019) a cadeia produtiva de medicamentos faz parte dos objetivos de desenvolvimento do milênio da ONU por ser uma cadeia complexa e com grande impacto ambiental pois gera resíduos sólidos, resíduos de medicamentos na água gerado por descarte incorreto, o envelhecimento populacional também contribui para o aumento de dependência de medicamentos.

No Brasil a é responsabilidade direta da indústria farmacêutica realizar o descarte adequado. Segundo Sinir (2022) sobre Lei nº 12.305, de 2010, a qual regulamenta que as empresas que produzem, importam e distribuem ou comercializam produtos, resíduos e embalagens são obrigadas a adotar sistemas de logística reversa, sendo que a mesma pode também dar à população mecanismos que possibilitem o descarte correto desses produtos, promovendo ações tais como a realização de programas de conscientização da população para buscar a forma correta de descarte e parcerias com redes farmacêuticas para a coleta desses medicamentos, criando um senso de responsabilidade compartilhada.

A cadeia produtiva de medicamentos tem vários *stakeholders* com diversos propósitos como produtores de matérias-primas, indústria farmacêutica, distribuidores de medicamentos, agentes de saúde (hospitais, clínicas, médicos, representantes de seguros de saúde), operadores terceirizados, varejistas e clientes/pacientes (HALABI e GOSTIN, 2015).

A logística reversa nesse contexto propõe adotar medidas às quais o setor produtivo e industrial a acompanhe todo o ciclo de vida de seus produtos a fim de viabilizar a coleta e a destinação final de seus resíduos, para que os mesmos sejam reaproveitados ou destinados adequadamente ao descarte sustentável (Sinir, 2022).

Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão sistemática de literatura e análise de conteúdo de artigos da base de dados *ScienceDirect*, *Scopus*, e *Web of Science* sobre o tema: Ciclo de vida aplicado a medicamentos no Brasil, os aspectos investigados são: número de citações, fator de impacto, ano de publicação, tipo de pesquisa, instituição e bem como analisar seus objetivos, resultados obtidos e conclusões.

Este trabalho está dividido em cinco seções: introdução, metodologia a qual deu o norte para construção do artigo, referencial teórico dividido em 4 subseções: logística, logística reversa, ciclo de vida, legislação para descarte de medicamentos no Brasil, resultados e discussões essa seção será apresentada as análises dos artigos e, por fim, as considerações finais.

2. Metodologia

Um das etapas mais complexas em uma pesquisa científica é seleção dos artigos que serão utilizados como referencial bibliográfico. Conforme Pagani *et al.*,(2015), não é apenas um trabalho dispendioso, bem como são necessários definir critérios adequados, sendo que os pesquisadores devem selecionar os trabalhos mais relevantes para o seu escopo.

Para facilitar o trabalho de seleção de bibliografias foi escolhido a *Methodi Ordinatio* que utiliza o índice *InOrdinatio* que por sua vez é gerado a partir do cruzamento de três índices principais que são: fator de impacto, ano de publicação e número de publicações, assim que o pesquisador aplica a equação a planilha *RankIn* retorna os trabalhos mais significativos para seu portfólio (PAGANI *et al.*, 2021).

Figura 1 – Equação InOrdinatio

$$\text{InOrdinatio} = (\text{IF} / 1000) + \alpha * [10 - (\text{ResearchYear} - \text{PublishYear})] + (\sum \text{Ci})$$

Fonte: Pagani *et al.*, (2015)

A partir do objetivo apresentado na seção anterior foi dado início a pesquisa a qual foi definido as palavras-chaves ou termos utilizados na busca, esses termos são apresentados na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Definição das palavras e termos de busca

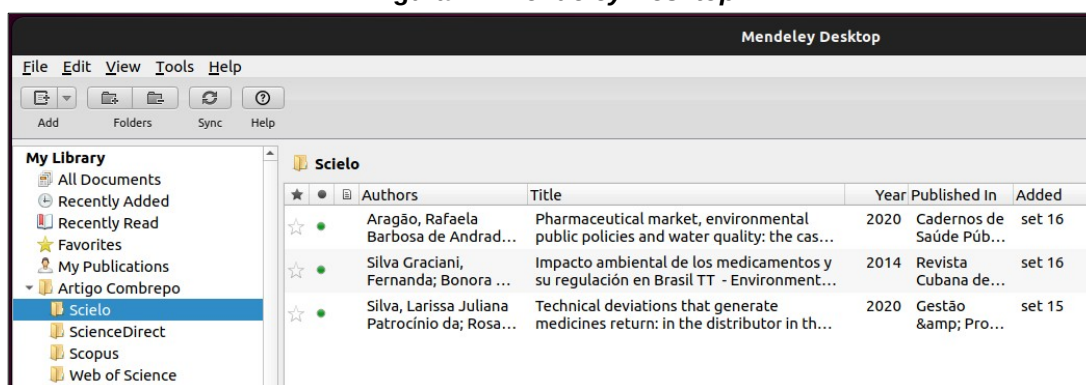
Combinação	Palavras-chave
1	"Reverse logistics in medicines"
2	"Reverse logistics" and "medicines"
3	(("Reverse logistics") AND ("medicines" OR "drug" OR "medicine" OR "medicament" OR "remedy"))
4	"lifecycle" and "medicines"
5	"life cycle" and "pharmaceutical product"

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Logo na sequência foi realizado a busca definitiva nas bases de dados e realizado uma filtragem a partir da leitura dos títulos e selecionando os que estavam mais de acordo com o tema proposto o que retornou uma quantidade total de 11 artigos.

Continuado com a aplicação da *MethodiOrdinatio* foram aplicadas as exportações das bases no formato 'ris' e realizada as importações para o *Mendeley Desktop*, para uma melhor organização dos artigos foi criado pastas de cada base no *Mendeley Desktop*.

Figura 2 – Mendeley Desktop



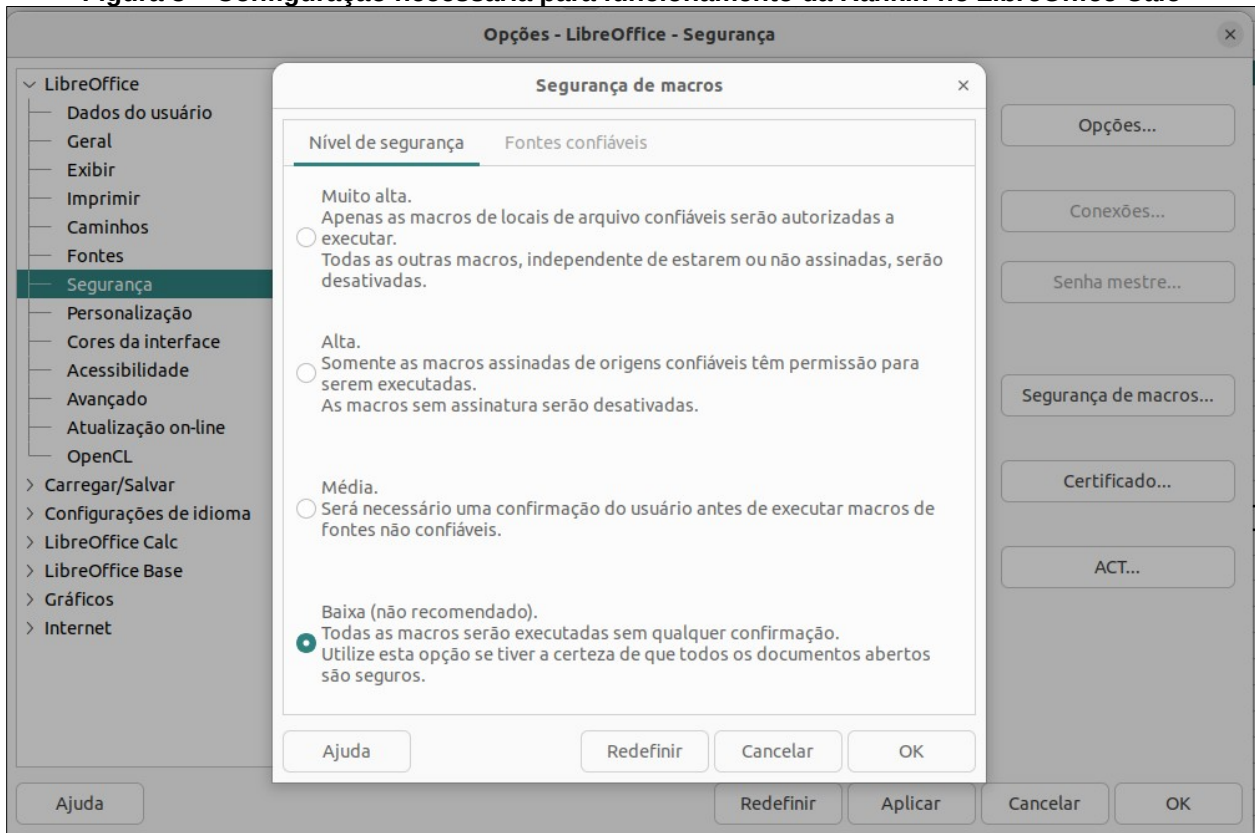
Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Mendeley Desktop (2022)

E em seguida os dados foram exportados para o *JabRef*, exclusões necessárias as quais foram retirados capítulos de livros, teses e dissertações e entre outros utilizando uma planilha de apoio, após todas as filtragens todos os dados são transferidos para a planilha *RankIn* no *LibreOffice Calc* para que a *RankIn* funcione no *LibreOffice Calc* é necessário

reduzir o nível de segurança do software deve ir em:

Menu Ferramenta → Opções → segurança → segurança de macros → deixar o Nível de segurança baixa, mesmo que o software não recomende.

Figura 3 – Configuração necessária para funcionamento da RankIn no LibreOffice Calc



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do LibreOffice Calc (2022)

Para finalizar o processo de ranqueamento dos artigos foi copiado as colunas Autores, Artigo, Ano e *Journal* para a planilha RankIn e logo em seguida é incluído as citações coletadas no *Google Scholar* e o ISSN de cada artigo manualmente, a planilha trouxe o fator de impacto de 8 artigos.

Figura 2 – Artigos ranqueados pela planilha RankIn no LibreOffice Calc

Ranking	Autores	Artigo	Journal	FI	Ano	Ci	InOrdinatio
1	Viegas, C. V.; Bond, A.; Vaz, C. R.; Ber...	Reverse flows within the pharmaceutic...	JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	9,297	2019	43	113
2	da Silva, Rodrigo Cimas; de Azevedo, A...	Study on the implementation of rever...	Cleaner Waste Systems		2022	3	109,000000012
3	Lima, Pedro Augusto Bertucci; Delgad...	Medications reverse logistics: A system...	Cleaner Logistics and Supply Chain		2022	3	103,000000007
4	da Silva, Rodrigo Cimas; de Azevedo, A...	Study on the implementation of rever...	Cleaner Waste Systems		2021	5	103,000000006
5	Ribeiro, D. P.; de Oliveira, U. R.; Cesar...	Evaluation of Medicine Reverse Logist...	SUSTAINABILITY	3,251	2020	10	90,000000001
6	Arag[...],o, Rafaela Barbosa de And...	Pharmaceutical market, environmen...	Cadernos de Sa[...]	1,632	2021	0	90,00163201
7	Silva, T. S.; Ayres, M. A. C.; Padilha, G...	REVERSE LOGISTICS OF MEDICINES IN...	HUMANIDADES & INOVACAO		2017	36	90,000000004
8	Pereira, A. L.; Barros, R. T. D.; Pereira, P...	Pharmacopollution and Household Wa...	ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POL...	4,223	2020	0	80,000000001
9	da Silva, Larissa Juliana Patroc[...]	Technical deviations that generate me...	Gest[...]	0,8	2018	7	80,000800011
10	Aquino, S.; Spina, G. A.; Zajac, M. A. L...	Reverse Logistics of Postconsumer Me...	SUSTAINABILITY	3,251	2014	18	38,000000001
11	Silva Graciani, Fernanda; Bonora Vidri...	Impacto ambiental de los medicament...	Revista Cubana de Salud P[...]	0,4	2014	18	38,000400009

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do LibreOffice Calc (2022)

De posse dos artigos ranqueados o último passo foi a realização da leitura e análise sistemática, a qual foi preenchido a planilha de leitura e análise dinâmica, com as seguintes informações: Autores, Artigo, Ano, *Journal*, ISSN, Citações, Fator de Impacto, *InOrdinatio* Objetivo, Resultados, Síntese da conclusão, Problema, Setor

Estudado, Metodologia, População Estudada, Solução Proposta, Limitações, Sugestão de Trabalhos Futuros. Foram adaptados alguns campos da planilha original. Os campos inseridos foram Resultados e Síntese da conclusão.

3. Referencial Teórico

3.1 Logística

A logística tem dois papéis essenciais para determinar o lucro das empresas são eles (os custos e o nível de satisfação do cliente), por ser uma atividade fundamental para uma organização a logística exige além de mão de obra capacitada uma grande quantidade de contratados para atender a demanda. A importância da logística é tão grande nos dias de hoje que há uma busca constante por especialistas desse mercado (SZABO, 2016).

Em todo processo produtivo industrial a logística é um dos aspectos mais relevantes estratégicos do planejamento industrial e da cadeia produtiva. Essa etapa pode ser determinante na conquista, manutenção e fidelização dos consumidores dando às organizações que a valorizam uma grande vantagem competitiva sobre as demais. Uma boa logística pode proporcionar também economia no processo industrial quando a mesma é eficaz e inteligente o que proporciona economicidade ao valor final do produto ao a lucratividade.

Rosa (2010) aduz que a logística é definida como a colocação do produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, na qualidade certa, com a documentação certa, ao custo certo, produzindo no menor custo, da melhor forma, deslocando mais rapidamente, agregando valor ao produto e dando resultados positivos aos acionistas e clientes. Tudo isso respeitando a integridade humana de empregados, fornecedores, clientes e a preservação do meio ambiente.

Nesse contexto, a tecnologia da informação tem o papel de facilitar e automatizar os processos da logística das organizações, traçando as melhores rotas de envio, programando escala de entrega ou recepção de matéria prima, controlando estoques da produção, alertando quanto ao vencimento de produtos, calculando a lucratividade do produto final em relação aos gastos da produção.

Já para Ballou (2009), a Logística é o processo de planejamento do fluxo de materiais, objetivando a entrega das necessidades na qualidade desejada no tempo certo, otimizando recursos e aumentando a qualidade nos serviços.

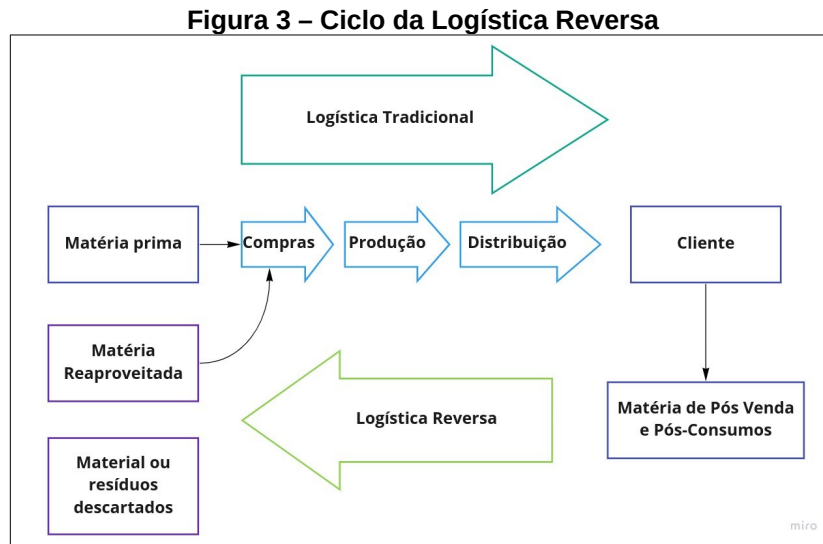
Cada vez mais os consumidores, clientes e fornecedores acompanham os fluxos de compra e venda, de seus produtos esse processo só é possível aos sistemas de rastreamento as organizações que não os possuem ou não os utilizam esse acompanhamento estão em desvantagem competitiva, pois o mesmo é primordial para o planejamento estratégico.

Assim como nos Estados Unidos a exemplo da empresa Amazon aqui no Brasil em um futuro próximo a nossa distribuição de varejos será realizada em parte ou toda de forma automatizada e autônoma com uso de inteligência artificial e *drones*.

3.2 Logística reversa

A logística reversa veio à tona nos últimos anos junto à preocupação ambiental devido à produção industrial, entidades não governamentais e os próprios consumidores começaram a se preocupar com o descarte inapropriado de produtos, para solucionar ou diminuir esses problemas ambientais aqui no Brasil foi determinado através de leis federais foi determinada da volta do produto a sua origem para o reaproveitamento da matéria prima ou revalorização do produto ou até mesmo o seu descarte sustentável.

A Figura 3 ilustra como é o processo de logística e logística reversa e como eles se completam formando um ciclo que se retro alimenta. De início ocorre a logística tradicional com a produção, a compra e distribuição e por fim a entrega ao cliente, a logística reversa já é uma etapa do pós venda ou pós consumo a qual o produto retorna a sua origem para ser reaproveitado/reciclado ou descartado definitivamente fechando dessa forma o ciclo de vida do produto.



Fonte: Adaptado de Rogers e Lembke (1998).

É importante salientar que existem dois pontos distintos na logística reversa que são a logística de pós-venda que busca dar destino aos produtos sem ou com pouco uso a pós-venda também pode ocorrer devido à recusa do recebimento dos produtos por uma divergência do varejo, por exemplo, que pode ser falta de espaço de armazenamento, quantidade divergente e entre outros problemas em sua entrega e logística pós-consumo se dá em caso de um produto que tenha sofrido algum problema ou se danificou ou se tornou obsoleto em relação aos mesmos produtos atuais.

Para Liva et al., (2003), a logística pós-venda e a operação física do produto sem ou com pouso, que por vários motivos retornaram a ao ele da cadeia de distribuição direta. Já a logística pós-consumo corresponde ao bem de consumo destacado pela sociedade, no fim de sua vida útil ou usado com perspectiva de ser reaproveitado como insumo na reciclagem.

3.3 Legislação para o descarte de medicamentos no Brasil

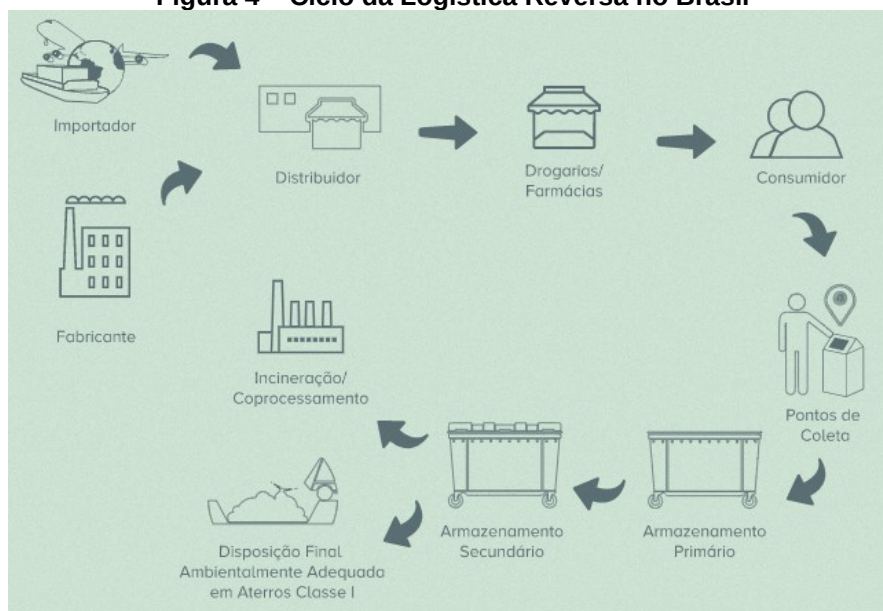
A preocupação com o descarte de resíduos sólidos assim como a preocupação ambiental é relativamente recente visto que a lei que regulamenta essa atividade possui menos de 15 anos (Lei nº 12.305 de agosto de 2010). Antes dessa lei o descarte em sua maioria das vezes era feito sem nenhum critério, o que pode ter causado vários tipos de intoxicações, doenças, exposição a produtos radioativos e metais pesados.

Para completar e determinar especificamente a Lei que trata dos medicamentos foi criado o decreto que regulamenta e institui o descarte de medicamentos regido pelo decreto Nº 10.388 nesse decreto “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.” (BRASIL, 2022).

O decreto determina (BRASIL, 2022) a forma adequada de descarte dos medicamentos domiciliares com data de validade ultrapassada deverá acontecer em empreendimentos licenciados por órgão ambientais aos quais utilizaram de incineração ou coprocessado ou aterro sanitário de classe I, que é destinado a produtos perigosos.

De acordo com o decreto (BRASIL, 2022) toda a cadeia tem responsabilidades sobre a logística reversa de medicamentos o consumidor tem a obrigação de procurar postos de coletas para o descarte dos medicamentos vencidos ou em desuso assim como suas embalagens, as farmácias e drogarias devem dispor de dispensadores contenedores meios para a coleta/devolução e armazenagem dos medicamentos devolvidos, os distribuidores devem fazer a coleta desse material nas drogarias e farmácias a pontos de armazenamento secundários até a unidade de tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

Figura 4 – Ciclo da Logística Reversa no Brasil



Fonte: SINIR (2022)

Os fabricantes e importadores de medicamentos domiciliares ficam obrigados a efetuar, às suas expensas ou por meio de terceiros contratados para esse fim, o transporte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso descartados pelos consumidores nos pontos de armazenamento secundário até a unidade de tratamento e destinação final ambientalmente adequada todo o custo com esse ciclo de transporte deve ser compartilhado entre pelos fabricantes, importadores e operadores logísticos de medicamentos domiciliares (BRASIL, 2022).

Infelizmente como muitas leis brasileiras existem um distanciamento entre o que a lei determina e a prática na realidade do cotidiano, até mesmo o conhecimento dessa lei por alguns atores dessa cadeia principalmente o consumidor é por muito desconhecida suas obrigações e deveres, por isso é extremamente importantes campanhas de orientação e conscientização da população para o habito de descarte adequado não apenas de medicamentos mais de outros produtos.

4. Resultados e Discussões

Ao realizar as buscas dos artigos foi verificado que essa é uma temática pode ser bastantes explorada no Brasil e de diversos aspectos para chegar a ações que visam solucionar problemas de descarte inadequado de produtos farmacêuticos esse é um campo que necessita sobre tudo de conscientização e comprometimento dos atores envolvidos. A ordem dos artigos serão apresentados conforme a Figura 2 apresentada seção de metodologia.

1. O primeiro artigo a ser analisado foi tem como objetivo realizar uma revisão classificatória usando como tópicos as doações, Logística Reversa e Economia Circular (VIEGAS, C. V. *et al.*, 2019).

Segundo Viegas *et al.*, (2019), são publicadas poucos periódicos sobre doações entretanto sobre logística reversa existe uma crescente até o ano de 2014 e economia circular o pico aconteceu em 2018.

As pesquisas demonstram sobre olhar de Viegas *et al.*, (2019) que é mais fácil o controle do fluxo reverso no início da cadeia quanto é na parte final consumidores, médicos, empresas farmacêuticas e outros agentes de saúde esses atores atuam de maneira descoordenada, os exemplos de sucesso são casos de pequena escala.

2. O próximo artigo conclui que maioria dos estudos indicaram que uma parte mínima da população sabe a importância do descarte correto de medicamentos e uma porção da sociedade faz o descarte correto mesmo em país considerados de primeiro mundo (LIMA, P. A. B., 2021).

Lima (2021) propõe a necessidade de desenvolvimento contínuo de ferramentas e práticas de logística reversa, para que as iniciativas futuras não se limitem ao tratamento dos resíduos coletados, mas busquem estimar quanto deveria ter sido devolvido aos o sistema. A proposta também pode servir como estratégia educativa, pois oportuniza a conscientização dos consumidores sobre a logística reversa de produtos farmacêuticos.

Conforme Lima (2021) cada região, dependendo de seu contexto, opta por focar em uma questão: no caso dos medicamentos, seja política ambiental ou de saúde. Decretos e respostas dos interessados mostram que a logística reversa de produtos farmacêuticos no Brasil tem mais foco no campo ambiental. Uma abordagem multidisciplinar com maior envolvimento do setor saúde poderia ajudar a melhorar esse problema. Os EUA implementaram algumas medidas de saúde pública que podem ser consideradas um grande retorno no Brasil, como os eventos de devolução de medicamentos vencidos ou a vencer outra medida é a instrução das drogarias aos clientes.

3. O terceiro periódico revela que a logística reversa do Brasil ainda está em fase embrionária e que está no início de um processo ainda tem muito o que amadurecer e evoluir (DA SILVA, R. C. *et al.*, 2022).

Da Silva *et al.* (2022), expõe que falta um modelo eficaz de logística reversa de medicamentos no país. No entanto, a pesquisa mostra que é uma questão primordial no debate sobre a poluição da natureza, com importantes implicações para a qualidade da água em algumas cidades metropolitanas como Belo Horizonte, Brasil.

Os sistemas de gestão de resíduos farmacêuticos são diversos e têm vários graus de maturidade. Na Europa, os sistemas de logística reversa para produtos farmacêuticos foram desenvolvidos desde o final do século XX, A lei também contribui para a construção de uma cultura sustentável ao integrar a sociedade, o Estado e a sociedade civil aos projetos ambientais. (DA SILVA, R. C. *et al.*, 2022).

4. O estudo a seguir de Ribeiro *et al.* (2021) investiga quais aspectos da logística reversa é aplicada em uma amostragem de 13 hospitais do estado do Rio de Janeiro, e aplica as seguintes questões: “quais práticas já conhecidas poderiam auxiliar a logística reversa de medicamentos em hospitais?”, “quais práticas de logística reversa de medicamentos são adotadas em hospitais brasileiros?”, e “quais dificuldades os hospitais brasileiros enfrentam na implementação de práticas de logística reversa de medicamentos?”

A doação de medicamentos não se torna eficaz segundo Ribeiro *et al.* (2021) devido a política em que deixa o hospital que efetuou a doação como responsável pelo uso do medicamento e não a quem recebeu a doação. Os medicamentos com o vencimento próximo são descartados em sacos da cor laranja, são removidos em área própria para resíduos químicos e encaminhados para incineração, prática comum entre os entrevistados.

A reutilização de medicamento de paciente que recebeu alta ou faleceu antes de consumir todo o medicamento é empregada em todos os hospitais, vários entrevistados consideram que fornecedores e fabricantes podem apoiar mais se a legislação fosse mais rígida teria mais efetividade. (RIBEIRO, D. P. *et al.*, 2021).

5. Ao analisar o quinto artigo foi verificado que o objetivo do trabalho segundo Aragão *et al.* (2020) é encontrar quais são os medicamentos mais vendidos na região metropolitana de São Paulo, e conseqüentemente esses medicamentos teriam a maior probabilidade de serem as substâncias que mais poluem o sistema hídrico da região. O trabalho também tem como objetivo também fazer comparações entre o Brasil e outros países no que diz respeito à adoção ao sistema de doses unitárias de medicamentos e as políticas de descarte e logística reversa.

Os dados da pesquisa foram fornecidos pela *Clouse-UP* internacional no período de um ano de abril de 2016 a 2017, os medicamentos mais vendidos foram os anti-inflamatórios não esteroides sendo esses 44,3% do total, os 10 medicamentos mais vendidos somaram 1200 toneladas, sendo que a dipirona foi o medicamento mais volumoso com 488 toneladas, seguido pela metformina com 310 toneladas e fechando o pódio o paracetamol com 94 toneladas ARAGÃO *et al.* (2020).

Por fim ARAGÃO *et al.* (2020) chegou a conclusão de que tanto o Brasil quanto alguns países desenvolvidos não estão adotando medidas eficazes para descarte de produtos farmacêuticos e seus processos devem ser aprimorados adotando a logística reversa, conscientizando a população e a implantação do sistema de dose unitária de prescrição.

6. O periódico seguinte tem o objetivo de apresentar a abordagem de logística reversa para produtos farmacêuticos e seus benefícios organizacionais e sociais utilizados em um hospital privado em Imperatriz - MA. Busca também abordar formas sustentáveis de destinação dos resíduos gerados (SILVA, T. S. *et al.*, 2021).

De acordo com Silva *et al.*, (2021) o hospital emprega políticas de compra de atendimento à demanda, sem ultrapassar o estoque de segurança, mantendo o mínimo possível e o máximo necessário. Para isso, utiliza ferramentas de tecnologia para monitorar junto aos fornecedores para agilizar as operações. É uma ferramenta de cotação que reduz o tempo de espera e volume do estoque, e quanto ao processo de entrada de mercadorias, é feito através de um sistema chamado Soul (sistema de gestão hospitalar) utilizado pela empresa para verificar o lote e validade de cada item.

7. O sétimo artigo trata de vários itens poluentes inclusive medicamentos segundo Pereira *et al.*, (2017) A logística reversa nacional não é importante apenas para a recuperação e redução do impacto da poluição por resíduos, mas também pode ser usada como estratégia para entender por que e como os resíduos são gerados.

A fármaco poluição é um tema bastante sensível, pois há pressão da indústria farmacêutica e estudos ambientais e socioeconômicos insuficientes sobre o assunto. Conclusões sobre seu impacto ambiental, avaliação de risco à saúde animal e humana. Novos estudos devem definir os riscos de antibióticos, estrogênios e outros ingredientes farmacêuticos ativos de acordo com os diferentes volumes de fármaco poluição (PEREIRA, A. L. *et al.*, 2017). Estudos de médio e longo prazo sobre os riscos dos ingredientes farmacêuticos ativos para a saúde humana devem ser realizados, pois há muitas evidências dos efeitos da contaminação de medicamentos em animais. Finalmente, outras classes de poluentes domésticos também devem ser foco de pesquisas futuras.

8. O próximo artigo busca verificar os principais motivos ou “desvios técnicos” que provocam o retorno de produtos farmacêuticos às distribuidoras de medicamentos, além disso foram verificados os prejuízos financeiros causados pelos problemas encontrados,

nessa pesquisa foram analisados documentos no período entre 2014 a 2015. Silva e Rosalem (2020).

Como resultado da análise foi produzido uma planilha a qual identifica os tipos de desvio técnicos tais como: avarias, faltas, validade curta, divergência de lote, troca de produto, erros de embalagem (falta de lacre, erro de impressão de lote, erro de impressão de validade, embalagem com defeito) e produto excedente, nome do produto, quantidade, classe, lote, laboratório, preço e data de validade Silva e Rosalem (2020).

Silva e Rosalem (2020) encontraram sete desvios que são: “mau funcionamento, falta, troca de lote, troca de produto, embalagem, erro e prazo de validade e excedente curto”, em um total de 313 registros analisados, esses desvios ou problemas encontrados geraram prejuízos de um total de R\$914.864,57, como proposta para sanar os prejuízos foi proposto um *check-list* ou Lista de verificação de recebimento para ser usados nas distribuidoras de medicamentos.

9. Continuado com o nono periódico a qual tem o objetivo de medir o conhecimento dos farmacêuticos do município de São Paulo, quanto ao papel da logística reversa de medicamentos e compreender a contribuição da logística reversa, pós-consumo, bem como a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Aquino *et al.*, (2018).

Conforme Aquino *et al.*, (2018) sua pesquisa é classificada como quantitativa com amostra não probabilística de duzentos e quarenta e dois farmacêuticos após a aplicação de critérios de triagem restaram cento e sessenta entrevistados em 2016, o questionário era composto por dez questões.

De acordo com Aquino *et al.*, (2018). 35% do farmacêutico tinha conhecimento limitado da logística reversa pós-consumo e aproximadamente 70% disseram saber parcialmente dos danos causados ao meio ambiente devido ao descarte irregular, e 16,8% tinham pleno conhecimento sobre o assunto.

Enquanto 10% relataram que deveria haver um plano educacional para os clientes. Por volta de 25% dos farmacêuticos estão de acordo que a logística reversa depende da participação ativa dos donos ou seus gestores do estabelecimento, onde atuam, ao passo que 10% concordam em aplicar planos educacionais aos seus clientes e 50% afirmam que deveria haver incentivos e divulgação aos próprios consumidores. Ressalta-se que apenas 4% concordam que a responsabilidade é deles na orientação ao consumidor, o que indica que é necessário aumentar o conhecimento da logística reversa (AQUINO, *et al.*, 2018, p. 11).

10. Nesse trabalho é verificado que em 2013 foi estabelecido um prazo e metas a serem alcançadas até o quinto ano após a aprovação do acordo industrial: a) destinar 100% dos resíduos de medicamentos gerados em todas as cidades com população superior a 100.000 b) atingir 5.522 pontos de coleta de medicamentos em todo o país, c) 3,79 quilos de resíduos devem ser fornecidos em cada ponto por mês (SILVA; BONORA, 2014).

Silva e Bonara (2014) Acreditam que no Brasil as farmácias podem se estabelecer como centros de saúde que informam os consumidores não apenas sobre o uso dos medicamentos, mas também sobre a importância e a destinação adequada de medicamento não utilizados ou vencidos, causando assim menor impacto ao meio ambiente.

5. Considerações finais

Nos últimos anos é crescente a preocupação com o meio ambiente, substâncias oriundas de medicamentos vem se tornando preocupação para o solo e sistemas hídricos em vários países incluindo o Brasil.

Esse trabalho utilizou a *Methodi Ordinatio* para selecionar os artigos mais relevantes levando em consideração o ano de publicação, fator de impacto e citações em quatro bases periódicas, como resultado foi formado um portfólio com dez artigos sendo os três primeiros trabalhos revisões de literatura o que proporcionou exemplos de outras localidades do Brasil e no mundo para solucionar o mesmo problema.

Como ações de sucesso é possível pontuar os seguintes itens, esclarecimento da população sobre o problema, alertar sobre as consequências da poluição visto que os sistemas de tratamento de água não são capazes de realizar a limpeza dos poluentes, tornar as farmácias e drogarias em pontos de coleta de divulgação, propor iniciativas locais, incentivara a doação de medicamentos a vencer para farmácias populares, hospitais ou postos de saúde. Incentivar o uso de doses únicas ou na quantidade certa para o tratamento, sempre pensar em formas de melhorar o processo.

O trabalho em questão cumpriu o papel de investigar outras pesquisas semelhantes na temática de logística reversa aplicada a medicamentos houve um entendimento que para que a legislação seja aplicada é necessário um envolvimento de vários atores nesse processo desde as fábricas, passando pelo distribuidor de medicamentos, farmácias, drogarias, clientes, e hospitais, postinhos de saúde, unidades básicas de saúde, ou seja, toda a sociedade.

Referências

AQUINO, Simone et al. Reverse logistics of postconsumer medicines: The roles and knowledge of pharmacists in the municipality of São Paulo, Brazil. *Sustainability*, v. 10, n. 11, p. 4134, 2018.

ARAGÃO, Rafaela Barbosa de Andrade et al. Pharmaceutical market, environmental public policies and water quality: the case of the São Paulo Metropolitan Region, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, 2020.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos-: Logística Empresarial. [S.l.]: Bookman editora, 2009.

Brasil, 2020. Decreto 10.388 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) <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.388-de-5-de-junho-de-2020-260391756>>.

DA SILVA, Rodrigo Cimas et al. STUDY ON THE IMPLEMENTATION OF REVERSE LOGISTICS IN MEDICINES FROM HEALTH CENTERS IN BRAZIL. *Cleaner Waste Systems*, p. 100015, 2022.

HALABI, Sam F.; GOSTIN, Lawrence O. Falsified and substandard medicines in globalized pharmaceutical supply chains: Toward actionable solutions. In: *Food and Drug Regulation in an Era of Globalized Markets*. Academic Press, 2015. p. 51-61.

LIMA, Pedro Augusto Bertucci et al. Medication reverse logistics: A systematic literature review and a new measurement system for the Brazilian case. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, p. 100024, 2021.

LIVA, Patrícia Beaumord Gomes; PONTELO, Viviane Santos Lacerda; OLIVEIRA, Wedson Souza. Logística reversa. *Gestão e Tecnologia industrial*. IETEC, 2003.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. *Methodi*

Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PAGANI, Regina Negri; PEDROSO, B. ; PICININ, C. T. Ferramenta para operacionalização quantitativa, ranqueamento e organização de dados, RaPEREIRA, André Luiz; DE VASCONCELOS BARROS, Raphael Tobias; PEREIRA, Sandra Rosa.nkIn. 2021. Patente: Programa de Computador. Número do registro: 512021002568-7, data de registro: 07/07/2021, título: “Ferramenta para operacionalização quantitativa, ranqueamento e organização de dados, RankIn”, Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

PEREIRA, André Luiz; DE VASCONCELOS BARROS, Raphael Tobias; PEREIRA, Sandra Rosa. Pharmacopollution and Household Waste Medicine (HWM): how reverse logistics is environmentally important to Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 24, n. 31, p. 24061-24075, 2017.

RIBEIRO, Diego Pereira et al. Evaluation of medicine reverse logistics practices in hospitals. *Sustainability*, v. 13, n. 6, p. 3496, 2021.

ROGERS, D. S.; LEMBKE, R. S. T. Going backwards: reverse logistics trends and practices. the university of nevada, reno. Center for Logistics Management, Reverse LogisticsCouncil, p. 2–33, 1998.

ROSA, R. d. A. Gestão logística. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2010.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. *Seminários em administração*, v. 13, 2010.

SILVA GRACIANI, Fernanda; BONORA VIDRIH FERREIRA, Gabriel Luis. Impacto ambiental de los medicamentos y su regulación en Brasil. *Revista Cubana de Salud Pública*, v. 40, p. 268-273, 2014.

SILVA, Larissa Juliana Patrocínio da; ROSALEM, Vagner. Technical deviations that generate medicines return: in the distributor in the southeast of Goiás. *Gestão & Produção*, v. 27, 2020.

SILVA, Thiago Sousa et al. LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS EM UM HOSPITAL PRIVADO NA CIDADE DE IMPERATRIZ–MA. *Humanidades & Inovação*, v. 8, n. 61, p. 417-429, 2021.

SINIR, Medicamentos, seus Resíduos e Embalagens. 2022. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/medicamentos-seus-residuos-e-embalagens/>>.

SZABO, V. Logística internacional.: Editora Pearson, São Paulo, 2016.

VIEGAS, Cláudia Viviane et al. Reverse flows within the pharmaceutical supply chain: A classificatory review from the perspective of end-of-use and end-of-life medicines. *JournalofCleanerProduction*, v. 238, p. 117719, 2019.