

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**FERNANDO DE SOUZA ARANTES**

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO COM LOGÍSTICA REVERSA DE  
MEDICAMENTOS PARA ARAGUAÍNA TOCANTINS**

**ARAGUAÍNA – TO**

**2023**

**FERNANDO DE SOUZA ARANTES**

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO COM LOGÍSTICA REVERSA DE  
MEDICAMENTOS PARA ARAGUAÍNA TOCANTINS**

**REVERSE LOGISTICS MANAGEMENT PROPOSAL FOR MEDICINES FOR  
ARAGUAÍNA TOCANTINS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Dr<sup>a</sup> Juliana Vitoria Messias Bittencourt  
Coorientadora: Dr<sup>a</sup> Alcione Lino de Araújo

**ARAGUAÍNA – TO**

**2023**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**FERNANDO DE SOUZA ARANTES**

**PROPOSTA DE GERENCIAMENTO COM LOGÍSTICA REVERSA DE  
MEDICAMENTOS PARA ARAGUAÍNA TOCANTINS**

Dissertação apresentada como requisito para  
obtenção do título de Mestre em Engenharia de  
Produção da Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Dr<sup>a</sup> Juliana Vitoria Messias Bittencourt  
Coorientadora: Dr<sup>a</sup> Alcione Lino de Araújo

Data de aprovação: 20 de Dezembro de 2023

---

Juliana Vitoria Messias Bittencourt  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

---

Luis Mauricio Martins De Resende  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

---

Alcione Lino De Araujo  
Doutorado  
Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Maranhão (IFMA)

---

Bethania Avila Rodrigues  
Doutorado  
Faculdades Integradas Dos Campos Gerais (Cescage)

**ARAGUAÍNA – TO  
2023**

Dedico este trabalho a minha família que sempre esteve ao meu lado, apoiando e incentivando em todas as minhas escolhas. Sem o amor, o carinho e a dedicação de vocês, eu não teria chegado até aqui. Agradeço por tudo que fizeram por mim.

Também dedico este trabalho aos amigos, colegas de aula e trabalho, que me acompanharam em cada momento dessa jornada, me dando força e motivação para seguir em frente. Obrigado pela amizade, pelo apoio e pela companhia durante essa caminhada.

Por fim, dedico este trabalho a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento pessoal e acadêmico. Sem a ajuda de vocês, eu não teria alcançado todos os meus objetivos. Espero que este trabalho seja útil e possa contribuir para a sociedade local e outras que porventura venham se beneficiar dessa pesquisa.

Muito obrigado a todos!

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos à minha orientadora, Dr<sup>a</sup>. Juliana Vitoria Messias Bittencourt, por seu compromisso inabalável, sua orientação e conselhos valiosos durante todo o período de pesquisa, sem a sua orientação e apoio, este trabalho não teria sido possível.

Tenho muito a agradecer também a minha coorientadora Dr<sup>a</sup> Alcione Lino de Araújo, gostaria de expressar a minha sincera gratidão pelo seu apoio e suas contribuições e *insights* que foram inestimáveis. Sou grato pela sua dedicação e comprometimento e por investir tempo e esforço ao logo deste trabalho.

Agradeço a todos os meus colegas e amigos que me apoiaram especialmente aqueles que estiveram sempre disponíveis para discussões e debates enriquecedores sobre o tema, suas críticas construtivas e sugestões foram fundamentais para a evolução do trabalho em especial o professor Mestre Mateus Dall A'gnol por ter me convidado para trabalhar em seu grupo de pesquisa que deu o norte para realização deste trabalho.

Agradeço também à minha família, em especial à minha esposa, Cleriene Feitosa de Moura Arantes, e às minhas filhas, Letícia Feitosa Arantes e Lívia Feitosa Arantes, pelo amor incondicional, paciência e apoio. Suas palavras de encorajamento e apoio foram um grande incentivo para mim, e eu não poderia ter chegado tão longe sem vocês.

Por fim, gostaria de agradecer a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Espero que este estudo possa trazer contribuições significativas para a sociedade em geral.

A logística reversa é bem-sucedida quando o produto é devolvido ao ciclo de produção e ainda é capaz de cumprir sua finalidade original.  
(Krishna, 2022).

## RESUMO

A cidade de Araguaína localizada no estado do Tocantins enfrenta desafios em relação à baixa adesão à logística reversa de medicamentos. Uma pesquisa realizada em 2022 revelou que apenas 32% das 59 farmácias ou drogarias da cidade mencionada aceitam medicamentos para descarte adequado. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta de logística reversa de medicamentos para o município de Araguaína – TO. A proposta utiliza uma plataforma de agendamento para facilitar a coleta de medicamentos a serem doados. A pesquisa adotou uma abordagem multifacetada, integrando métodos como revisão sistemática da literatura utilizando a *Methodi Ordinatio*, pesquisa de opinião *online* e entrevistas com uma farmacêutica e uma gestora hospitalar que já atuou como secretário de saúde em um município vizinho. A revisão sistemática analisou 17 artigos de diferentes bases, incluindo *Scielo*, *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*, identificando problemas e soluções em contextos semelhantes. A pesquisa de opinião *online* contou com a participação de 398 pessoas, revelando que 91,45% estariam dispostas a doar medicamentos não vencidos e sem uso. Quando questionados sobre a reutilização desses medicamentos no sistema público de saúde, 90,20% mostraram-se favoráveis. Após a entrevista com os profissionais da área de saúde, foi possível definir um fluxo que vai desde o agendamento da coleta até a disponibilização para reaproveitamento dos medicamentos aptos para doação pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Isso inclui a entrega dos medicamentos vencidos ou em desuso, passando pela triagem/avaliação realizada por farmacêuticos lotados nas unidades de saúde municipais. Além disso, foi desenvolvido um sistema que permite o agendamento de coletas, o gerenciamento dos agendamentos e a administração do estoque, incluindo doações e retiradas, após a devida triagem/avaliação. Essas medidas visam criar uma solução abrangente e eficaz para melhorar a logística reversa de medicamentos em Araguaína – TO.

Palavras-chave: logística reversa, medicamentos, reuso de medicamentos, plataforma online para coleta, doação.

## ABSTRACT

The city of Araguaína located in the state of Tocantins faces challenges regarding low adherence to reverse medication logistics. A survey carried out in 2022 revealed that only 32% of the 59 pharmacies or drugstores in the aforementioned city accept medicines for proper disposal. The objective of this work is to develop a proposal for reverse logistics of medicines for the municipality of Araguaína – TO. The proposal uses a scheduling platform to facilitate the collection of medicines to be donated. The research adopted a multifaceted approach, integrating methods such as a systematic literature review using MethodiOrdinatio, online opinion research and interviews with a pharmacist and a hospital manager who previously served as health secretary in a neighboring municipality. The systematic review analyzed 17 articles from different databases, including Scielo, Science Direct, Scopus and Web of Science, identifying problems and solutions in similar contexts. The online opinion survey had the participation of 398 people, revealing that 91.45% would be willing to donate unexpired and unused medicines. When asked about the reuse of these medicines in the public health system, 90.20% were in favor. After the interview with health professionals, it was possible to define a flow that goes from scheduling collection to making medicines suitable for donation by the Unified Health System (SUS) available for reuse. This includes the delivery of expired or disused medicines, undergoing screening/evaluation carried out by pharmacists working in municipal health units. Furthermore, a system was developed that allows collections to be scheduled, appointment management and stock management, including donations and withdrawals, after due screening/evaluation. These measures aim to create a comprehensive and effective solution to improve the reverse logistics of medicines in Araguaína – TO.

Keywords: reverse logistics, medications, medication reuse, online collection platform, donation.



## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Ciclo da Logística Reversa .....   | 21 |
| Figura 2 – Descarte de medicamentos: cenário atual .....                                    | 26 |
| Figura 3 – Equação <i>InOrdinatio</i> .....   | 31 |
| Figura 4 – Configuração necessária para funcionamento no <i>Libre Office Calc</i> .....     | 33 |
| Figura 5 – Artigos ranqueados pela planilha <i>RankIn</i> no <i>Libre Office Calc</i> ..... | 33 |
| Figura 6 – Mapeamento das unidades básicas de saúde .....                                   | 50 |
| Figura 7 – Cenário atual descarte de medicamentos em Araguaína – TO .....                   | 54 |
| Figura 8 – Proposta de descarte de medicamentos em Araguaína – TO. ....                     | 55 |
| Figura 9 – Diagrama de caso de uso .....  | 57 |
| Figura 10 – Página inicial do sistema de coleta .....                                       | 58 |
| Figura 11 – Exibição por celular e computador: Agendamento de coleta .....                  | 59 |
| Figura 12 – Buscar agendamentos não realizados .....  | 60 |
| Figura 13 – Finalizando a coleta .....  | 61 |
| Figura 14 – Gerenciamento de lotes de medicamentos no estoque.....                          | 61 |
| Figura 15 – Cadastro de retirada/doação .....   | 62 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Gráfico 1 – Percentual de pessoas doariam medicamentos não vencidos .....</b> | <b>51</b> |
| <b>Gráfico 2 – Percentual de pessoas que usariam medicamentos doados .....</b>   | <b>52</b> |

## LISTA DE QUADROS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Quadro 1 – Definição das palavras e termos de busca .....</b>           | <b>32</b> |
| <b>Quadro 2 – Panorama dos artigos levantados .....</b>                    | <b>37</b> |
| <b>Quadro 3 – Tratamento dos artigos da revisão sistemática.....</b>       | <b>40</b> |
| <b>Quadro 4 – Mapeamento da estrutura de saúde de Araguaína – TO .....</b> | <b>47</b> |
| <b>Quadro 5 – Requisitos funcionais e requisitos não funcionais .....</b>  | <b>56</b> |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |   |
|---------|---|
| ANAC    | Agência Nacional de Aviação Civil   |
| ASCOM   | Assessoria de Comunicação   |
| AVC     | Acidente vascular cerebral  |
| CSS     | Folhas de Estilo em Cascata – linguagem que permite estilizar páginas web.            |
| EUA     | Estados Unidos da América   |
| FACIT   | Faculdade de Ciências do Tocantins  |
| HA      | Hospital de Amor  |
| HDT     | Hospital de Doenças Tropicais   |
| HMA     | Hospital Municipal de Araguaína   |
| HRA     | Hospital Regional de Araguaína  |
| HTML    | Linguagem de Marcação de HiperTexto   |
| IBGE    | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                       |
| ISAC    | Instituto Saúde e Cidadania   |
| ISSN    | Identificação por código de publicações seriadas – código que identifica publicações. |
| LRM     | Logística reversa de medicamentos   |
| OMS     | Organização Mundial da Saúde  |
| ONU     | Organização das Nações Unidas   |
| PAI     | Pronto Atendimento Infantil   |
| PHP     | Hypertext Preprocessor - Pré-processador de hipertexto                                |
| PNRS    | Política Nacional de Resíduos Sólidos   |
| SESMG   | Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais   |
| SIGREM  | Sistema de Informação para a Gestão da Logística Reversa de Medicamentos              |
| SUS     | Sistema Único de Saúde  |
| UBS     | Unidades Básicas de Saúde   |
| UEMASUL | Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão                                 |
| UERJ    | Universidade do Estado do Rio de Janeiro  |
| UFF     | Universidade Federal Fluminense   |
| UFG     | Universidade Federal de Goiás   |
| UFNT    | Universidade Federal do Norte do Tocantins  |
| UFSC    | Universidade Federal de Santa Catarina  |
| UNESP   | Universidade Estadual Paulista  |
| UNIFESP | Universidade Federal de São Paulo   |
| UNINOVE | Universidade Nove de Julho  |
| UPA     | Unidade de Pronto Atendimento   |
| URM     | Uso racional de medicamentos  |
| UTFPR   | Universidade Tecnológica Federal do Paraná  |
| UTI     | Unidade de Terapia Intensiva  |

## SUMÁRIO

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Problemas de pesquisa</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>1.2</b> | <b>Objetivos</b> .....   | <b>15</b> |
| 1.2.1      | Objetivo geral .....   | 15        |
| 1.2.2      | Objetivos específicos.....   | 15        |
| <b>1.3</b> | <b>Justificativa</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>1.4</b> | <b>Estrutura do trabalho</b> .....   | <b>17</b> |
| <b>2</b>   | <b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....   | <b>19</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Logística</b> .....   | <b>19</b> |
| <b>2.2</b> | <b>Logística reversa</b> .....   | <b>20</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Legislação para o descarte de medicamentos no Brasil</b> .....                                | <b>22</b> |
| <b>2.4</b> | <b>Logística reversa de medicamentos</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>2.5</b> | <b>A tecnologia da informação como ferramenta para a logística reversa de medicamentos</b> ..... | <b>27</b> |
| <b>2.6</b> | <b>Softwares facilitadores de gestão da logística reversa</b> .....                              | <b>28</b> |
| <b>3</b>   | <b>METODOLOGIA</b> .....   | <b>31</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Tipo da pesquisa</b> .....  | <b>31</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Revisão sistemática: logística reversa de medicamentos</b> .....                              | <b>31</b> |
| <b>3.3</b> | <b>O sistema de saúde público do município de Araguaína – TO</b> .....                           | <b>34</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Opinião quanto à doação e recebimento de medicação</b> .....                                  | <b>34</b> |
| <b>3.5</b> | <b>Construção do <i>software</i> de agendamento e gestão</b> .....                               | <b>35</b> |
| <b>4</b>   | <b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....   | <b>37</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Panorama: sobre da cidade de Araguaína</b> .....  | <b>37</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Revisão sistemática: logística reversa de medicamentos</b> .....                              | <b>37</b> |
| <b>4.3</b> | <b>O sistema de saúde público do município de Araguaína – TO</b> .....                           | <b>47</b> |
| <b>4.4</b> | <b>Opinião quanto à doação e recebimento de medicação</b> .....                                  | <b>50</b> |
| <b>4.5</b> | <b>Desenvolvimento do <i>software</i></b> .....  | <b>53</b> |
| 4.5.1      | Abstração do Problema e proposta de solução .....  | 53        |
| 4.5.2      | Requisitos e diagrama de caso de uso.....  | 56        |
| 4.5.3      | Principais telas e funcionalidades.....  | 58        |
| <b>5</b>   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | <b>63</b> |
|            | <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | <b>65</b> |
|            | <b>APÊNDICE A – Questionário de pesquisa</b> .....   | <b>71</b> |
|            | <b>APÊNDICE B – Entrevistas</b> .....  | <b>76</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a humanidade se beneficiou dos avanços da medicina dentre esses avanços estão do uso de medicamentos como antibióticos, anti-inflamatórios e outros produtos farmacêuticos para tratar ou prevenir diversos tipos de enfermidades, aumentando significativamente a expectativa de vida da população (Stegemann; Van Riet-Nales; Boer, 2020). No entanto, esses avanços também trouxeram consigo alguns problemas como a geração de resíduos da indústria farmacêutica. Esses resíduos podem ser perigosos para a saúde humana e o meio ambiente, e devem ser devidamente tratados.

O descarte inadequado de medicamentos vencidos em locais inapropriados é comum em muitas comunidades, causando sérios danos aos moradores, incluindo envenenamento involuntário e contaminação do solo e das águas subterrâneas por contaminantes descartados.

Outro hábito que representa um potencial gerador de resíduos farmacêuticos é a automedicação, uma prática que se tornou ainda mais prevalente durante a pandemia de COVID-19, como documentado por Bazoni *et al.*, (2023), segundo o estudo, das 654 pessoas entrevistadas, cerca de 69,4% delas admitiram ter recorrido à automedicação durante o período da pandemia no Brasil.

A preocupação em relação à poluição provocada por medicamentos também foi abordada em outro estudo que analisou os medicamentos mais vendidos na cidade de São Paulo, e os dados coletados e analisados sugeriram quais medicamentos são os maiores poluentes no sistema de água da região (Aragão, *et al.*, 2020). Esse estudo aponta que algumas regiões, assim como a cidade de São Paulo, já estão sofrendo as consequências da má gestão dos resíduos oriundos de medicamentos.

A crescente pressão exercida sobre líderes políticos e empresas, tanto por organismos internacionais quanto por consumidores, em especial aqueles na Europa, é uma resposta à demanda crescente por produtos sustentáveis do ponto de vista ambiental, produzidos de acordo com os princípios da economia verde. Essa mudança de paradigma é impulsionada pelo apoio e preferência dos consumidores por práticas sustentáveis.

A conscientização global acerca da importância da sustentabilidade tem se expandido, resultando em uma demanda crescente por produtos que respeitem o meio ambiente. De acordo com Viegas *et al.*, (2019), a cadeia produtiva de medicamentos está diretamente relacionada às metas do milênio estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), devido à sua complexidade e ao significativo impacto ambiental gerado por resíduos sólidos. Além disso, o envelhecimento da população contribui para o aumento do consumo de medicamentos, resultando em uma maior circulação destes nas residências

No Brasil, segundo a Lei 12.305/2010 – PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) a responsabilidade do descarte adequado é compartilhada entre indústria, rede farmacêutica e consumidores, poder público, entretanto essa responsabilidade maior fica por parte da cadeia produtiva e distribuição que são responsáveis por definir pontos de coleta e destinação até as indústrias (Brasil, 2010).

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

Para garantir a saúde e o bem-estar da população, é necessário que todos os atores envolvidos na cadeia de consumo, distribuição e fabricação de medicamentos tomem as medidas necessárias para assegurar o descarte correto dos medicamentos, de acordo com as normas estabelecidas pelas autoridades sanitárias e ambientais.

Assim surge a necessidade de levantar os problemas deste estudo definido pela próxima sessão de problemas de pesquisa

## **1.1 Problemas de pesquisa**

A logística reversa é o processo de devolução de medicamentos vencidos, obsoletos ou não utilizados para a indústria farmacêutica, com o objetivo de garantir a destinação adequada desses resíduos e evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

A cidade de Araguaína, localizada no Tocantins, enfrenta um desafio relacionado à baixa adesão à logística reversa de medicamentos. Segundo pesquisa realizada em 2022, constatou-se que apenas 32% de um total de 59 farmácias ou

drogarias da região aceitam medicamentos para descarte adequado. Os outros 68% não recebem esses medicamentos, e, quando um cliente se disponibiliza a devolvê-los, geralmente é orientado pelo farmacêutico a procurar a vigilância sanitária do município (Monteiro *et al.*, 2022).

Conhecendo o cenário atual da logística reversa da cidade de Araguaína no estado do Tocantins, a pesquisa tem os seguintes problemas a responder:

A população da cidade de Araguaína – TO aceitaria doar medicamentos não vencidos em desuso, e diante dessa doação, moradores aprovariam fazer uso de medicamentos doados? E para completar a linha de raciocínio questiona-se ainda como seria o fluxo de doação e coleta de medicamentos até a entrada desses medicamentos no estoque do município para ficarem disponíveis para doação? Uma vez que eles ficaram no estoque da farmácia central do município para que haja um controle eficaz de entrada e saída para que possam ser disponibilizados à doação; corroborando com a idéia questiona-se de que forma a Tecnologia de Informação (TI) e suas ferramentas podem ajudar nesse processo?

Diante desses questionamentos, busca-se tentar responder às questões levantadas nos problemas de pesquisa.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta de logística reversa de medicamentos para o município de Araguaína – TO.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Elaborar uma revisão sistemática de literatura sobre o tema: Logística reversa de medicamentos no Brasil utilizando a *Methodi Ordinatio*.
- Realizar o mapeamento do sistema de saúde público da cidade de Araguaína – TO
- Verificar a opinião de uma amostra da população de Araguaína – TO quanto à doação e recebimento de medicação fracionada.



### 1.3 Justificativa

A proposta a ser desenvolvida tem como ferramenta uma plataforma de agendamento online que visa aproveitar a estrutura do poder público envolvendo os agentes de saúde comunitários responsáveis por recolher medicamentos em domicílios previamente agendados.

Além disso, pretende-se ampliar a participação da população, farmácias populares, Unidades de Pronto Atendimento (UPA), Unidades Básicas de Saúde (UBS) e hospitais do Sistema Único de Saúde (SUS).

Com a criação de uma plataforma para agendar a coleta de medicamentos vencidos, próximos do vencimento ou não utilizados, visando garantir a correta destinação desses produtos.

Esta proposta será apresentada como parte da solução para os desafios relacionados à logística reversa de medicamentos, que foram identificados durante a sessão de problemas.

Com intuito de facilitar a distinção entre medicamentos vencidos e não vencidos. Através dessa distinção, os medicamentos não vencidos e não violados serão devidamente selecionados e avaliados por um profissional farmacêutico habilitado, assim dando credibilidade e segurança no processo.

Posteriormente, esses medicamentos serão encaminhados a farmácia central do município onde será realizada a triagem para reaproveitamento em Unidades de Pronto Atendimento (UPAs), Unidades Básicas de Saúde (UBSs) e hospitais do SUS em Araguaína – TO.

O estudo sobre a logística reversa de medicamentos é de grande relevância devido aos impactos ambientais e à saúde pública que o descarte inadequado desses produtos pode causar.

O desenvolvimento de um sistema para agendamento de coleta de medicamentos por meio da logística reversa é de grande relevância na atual estrutura de saúde dos municípios brasileiros, além de ter a capacidade de beneficiar a saúde local, visto que o sistema permitirá que os medicamentos doados e não vencidos sejam analisados, classificados e selecionados por farmacêuticos e, por fim, sejam encaminhados para hospitais regionais ou municipais, Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e prontos socorros para o reuso dos mesmos em dose única ou fracionada.

Além disso, uma melhor logística de coleta de medicamentos pode reduzir os custos com saúde, uma vez que a reutilização de medicamentos ainda em condições de uso pode representar uma economia significativa para os cofres públicos em decorrência das doações de medicamentos ainda dentro da data de validade.

Outro aspecto relevante é que, com a implementação de uma plataforma de agendamento de recolhimento de medicamentos vencidos, próximos a vencer ou em desuso no município de Araguaína – TO é possível promover a conscientização da população sobre a importância do descarte correto de medicamentos e o papel que cada agente público e privado pode desempenhar nesse processo.

A cidade de Araguaína atualmente é a segunda maior do estado do Tocantins, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) ela tem uma demanda crescente por serviços de saúde. Deste modo, a proposta da presente dissertação pode contribuir para a disseminação do conhecimento e para a reflexão sobre a gestão de medicamentos, com a possibilidade de aplicação do modelo em outras regiões do país.

Portanto, a proposta de aperfeiçoamento da logística reversa de medicamentos apresentada é uma iniciativa que pode trazer benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade, por meio de uma abordagem sistêmica e participativa envolvendo as estruturas presentes no poder público e a sociedade fazendo pequenas mudanças que podem contribuir bastante com a qualidade dos recursos naturais.

#### **1.4 Estrutura do trabalho**

Esse trabalho faz parte de um grupo de pesquisa sobre o tema “Logística reversa de medicamentos”, atualmente é o terceiro trabalho elaborado pelo grupo na cidade de Araguaína – TO. O primeiro trabalho foi publicado em 2022 na revista *FACIT Business and Technology Journal* o artigo intitulado “Logística reversa dos medicamentos na cidade de Araguaína – TO: Um estudo de caso” (Monteiro, *et al.*, 2022).

O segundo trabalho foi concluído em outubro de 2023, intitulado Um estudo de caso sobre a percepção da população de Araguaína – TO acerca do descarte correto de medicamentos vencidos.

E por fim esse trabalho que está organizado em cinco seções:

A seção 1 apresenta a introdução ao estudo, logo em seguida foram levantados os problemas da pesquisa para nortear os objetivos do trabalho, logo em seguida são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos, a justificativa.

Na seção 2, a Revisão de literatura é apresentada, abrangendo os temas principais da pesquisa.

Os Materiais e Métodos são detalhados na Seção 3, demonstrando as etapas necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, bem como a caracterização e organização que se faz necessário para o entendimento, seguida da metodologia para construção da plataforma *on-line*.

Na seção 4, são apresentados os resultados e discussões, no qual são descritos os principais achados da pesquisa. Nesta seção os dados coletados são divulgados de forma clara através de quadros, gráficos ou figuras ilustrativas, além disso, o último item a ser discutido nessa seção é a arquitetura do sistema proposto.

A seção 5 do trabalho apresenta as considerações finais, no qual são resumidos os principais resultados e pontos discutidos ao longo do estudo, destacando a relevância e implicações dos levantamentos bibliográficos, bem como as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Logística

A logística desempenha dois papéis cruciais na determinação da lucratividade das empresas: gerenciamento de custos e garantia da satisfação do cliente. Como uma atividade fundamental para as organizações, a logística requer não apenas mão de obra qualificada, mas também muitos profissionais contratados para atender à demanda. A relevância da logística atualmente é tão significativa que há uma busca constante por especialistas nesse campo de atuação (Szabo, 2016).

Portanto, uma logística eficiente permite otimizar os processos, reduzir desperdícios e entregar produtos de maneira ágil e precisa. Além disso, a contratação de profissionais qualificados e a busca por especialistas nessa área refletem a necessidade de aprimorar constantemente as práticas logísticas. Nesse sentido, investir em uma gestão logística eficaz é essencial para impulsionar a lucratividade e garantir a competitividade no mercado atual.

Em todo processo produtivo industrial a logística é um dos aspectos mais relevantes e 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.

Quando realizada de forma eficiente e inteligente, uma logística bem planejada pode resultar em economias no processo industrial, o que se reflete em redução de custos e aumento da lucratividade por meio da diminuição do valor final do produto.

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 (Rosa, 2010, p. 17).

Corroborando Ballou (2009), apresenta que 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.

Assim, considerando o aumento do consumo, a globalização das economias, a criação de padronização de produtos e a diminuição do ciclo de vida dos produtos,

o fluxo de mercadorias tende a atingir um volume cada vez maior. Por isso deve-se levar em consideração a reciclagem ou descarte apropriado dos produtos consumidos. Nos dias de hoje, as empresas que fabricam produtos que ao serem descartados de maneira incorreta trazem risco ao meio ambiente, como pilhas e baterias, agrotóxicos, ou que reciclam suas embalagens para fabricação de novo produto, como alumínio ou embalagem PET (Polietileno Tereftalato), realizam campanhas e utilizam-se da logística reversa para reutilizar os materiais reciclados em sua linha de produção e caso não seja possível a reutilização, realizar o descarte de maneira apropriada.

## **2.2 Logística reversa**

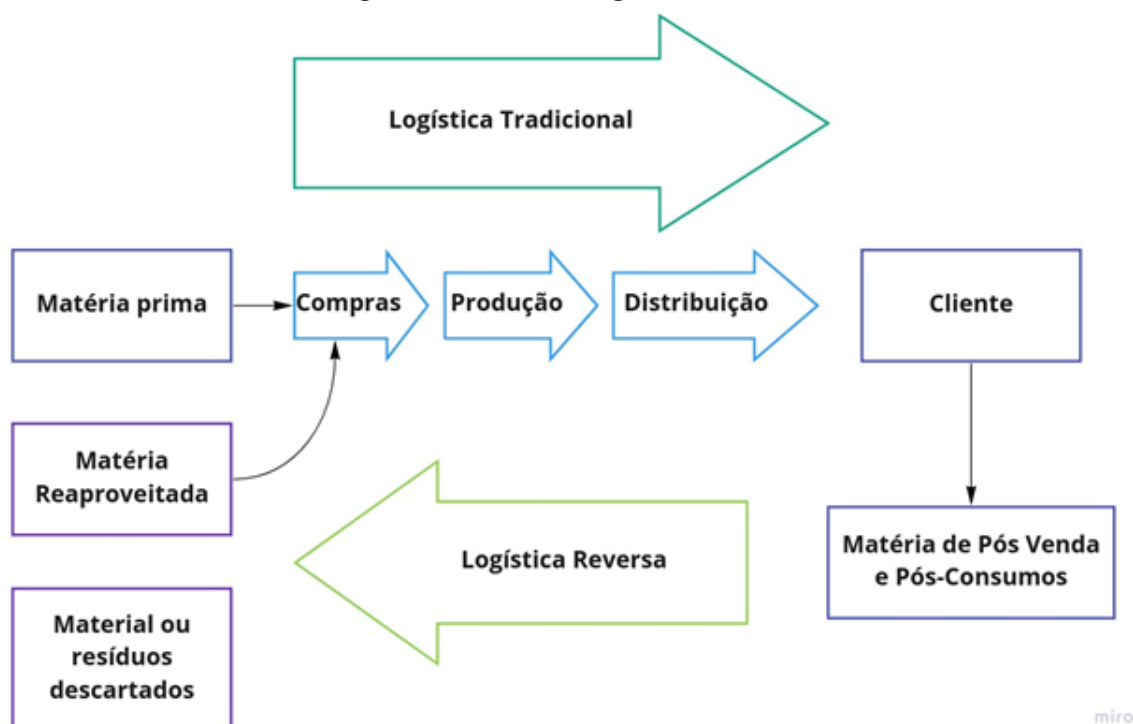
Nos últimos anos, a logística reversa tornou-se uma questão relevante em decorrência da crescente preocupação ambiental em relação à produção industrial. Entidades não governamentais e consumidores passaram a se preocupar com o descarte inadequado de produtos. Para solucionar ou minimizar esses problemas ambientais no Brasil, leis foram estabelecidas como a Lei nº 12.305 de agosto de 2010, determinando o retorno dos produtos à sua origem para a recuperação da matéria prima, a valorização do produto ou o descarte sustentável.

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 de pós-consumo se dá em caso de um produto que tenha sofrido algum problema, como por exemplo, se danificou ou se tornou obsoleto em relação aos mesmos produtos atuais.

O processo de logística e logística reversa e como eles se completam formando um ciclo que se retroalimenta. De início ocorre a logística tradicional com a produção, a compra e distribuição e pôr fim a entrega ao cliente; a logística reversa já é uma etapa de pós-venda e/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 conforme demonstra a Figura 1. Portanto, Liva *et al.*, (2003), enfatiza que a logística pós-venda é a operação física do produto sem ou com pouco uso, que por vários motivos retornam a cadeia de distribuição

direta. Já a logística de 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.

**Figura 1 – Ciclo da Logística Reversa**



Fonte: Adaptado de Rogers e Tibben-Lembke (1998).

Enquanto a primeira envolve a recolocação de itens sem ou com pouco uso de volta na cadeia de distribuição, a segunda trata da gestão dos bens após terem sido plenamente utilizados pela sociedade. Ambas as vertentes da logística são fundamentais para a sustentabilidade e o ciclo de vida completo dos produtos.

A logística pós-venda minimiza desperdícios ao reintegrar produtos recuperados ao mercado, reduzindo custos e promovendo uma economia circular. Por outro lado, a logística de pós-consumo contribui para a redução do impacto ambiental, ao direcionar bens obsoletos para reciclagem ou reutilização, em sintonia com os princípios da responsabilidade ambiental e da preservação de recursos (Gomes *et al.*, 2023).

Assim, ambas as abordagens convergem para uma abordagem mais completa e consciente da gestão de produtos ao longo de seu ciclo de vida; onde alguns para serem reaproveitados necessitam seguir Leis, Decretos ou Regulamentação própria.

### 2.3 Legislação para o descarte de medicamentos no Brasil

A conscientização sobre o descarte de resíduos sólidos, assim como a preocupação ambiental, é uma questão relativamente recente, uma vez que a legislação que regulamenta essa atividade. A Lei nº 12.305 de agosto de 2010; que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). 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 (Brasil, 2010).

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 10.388/2020, regulamenta o § 1º do *caput* do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, 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, 2020).

O Decreto nº 10.388/2020 – Capítulo III – da estruturação e da implementação do sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens, Art. 7º, § 3º, ressalta que:

A destinação final ambientalmente adequada dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso de que trata este Decreto será realizada em empreendimento licenciado por órgão ambiental competente e atenderá à seguinte ordem de prioridade:

I – incinerador;

II – coprocessador; e

III – aterro sanitário de classe I, destinado a produtos perigosos (Brasil, 2020).

De acordo com o decreto, toda a cadeia produtiva e de distribuição tem responsabilidades sobre a logística reversa de medicamentos. O consumidor tem a responsabilidade e/ou compromisso de procurar postos de coleta para o descarte dos medicamentos vencidos ou em desuso, assim como suas embalagens.

As farmácias e drogarias devem dispor de dispensadores, contentores, meios para a coleta/devolução e armazenagem dos medicamentos devolvidos, os distribuidores devem fazer a coleta desse material nas drogarias e farmácias para serem levados a pontos de armazenamento secundários até a unidade de tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

O Decreto 10.288 de 05 de junho de 2020 no seu Artigo 15º apresenta que:

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, 2020).

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 importante campanha de orientação e conscientização da população para o hábito de descarte adequado não apenas de medicamentos mais de outros produtos.

A Lei 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, norteia logística reversa de medicamentos, estabelece diretrizes para a gestão sustentável dos resíduos, a legislação incentiva a implementação de sistemas eficazes de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada dos medicamentos e seus resíduos associados (Brasil, 2010).

Ela também estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores, impulsionando a indústria farmacêutica a adotar práticas mais responsáveis em relação aos produtos que comercializa.

Além disso, a lei também fomenta a criação de parcerias entre o setor público e privado, promovendo a colaboração para o desenvolvimento de soluções inovadoras e eficientes na logística reversa de medicamentos. Portanto, a Lei 12.305/2010 desempenha um papel crucial na transformação do panorama da gestão de resíduos farmacêuticos no país, ao estabelecer um arcabouço legal que motiva e orienta as ações em prol de uma logística reversa mais sustentável e consciente (Brasil, 2010).

A Lei 12.305/2010 apresenta que a gestão da logística reversa no Art. 6º - São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, nos incisos: III – a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; [...]; VII – a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; [...]; X – o direito da sociedade à informação e ao controle social (Brasil, 2010).

Assim sendo, para que a gestão da logística reversa seja facilitadora para utilização da Tecnologia da Informação visando um aperfeiçoamento na



administração eficaz da geração de resíduos, na Lei 12.305/2010–Seção IV– Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Art. 19– O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos o plano de gerenciamento específico nos termos do Art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do Art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; [...];

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no Art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; [...];

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no Art. 33 (Brasil, 2010).

Por fim, a mesma Lei ressalta no Capítulo V – Dos Instrumentos Econômicos, Art. 42– O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de: [...] item V – estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa; ou seja, é importante observar a lei em vigor para estabelecer procedimentos quanto à gestão da logística reversa através do uso de tecnologias (Brasil, 2010).

Por fim, destaca-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos veio como forma de incentivar a não geração, redução, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, assim como a destinação final de forma correta de tais rejeitos. É importante ressaltar que os rejeitos, são todos resíduos sólidos, sobre quais foram esgotadas todas as tentativas de tratamento e aproveitamento, dentro desse contexto seu descarte deve ser feito de forma correta e dentro dos preceitos legais.

## **2.4 Logística reversa de medicamentos**

Assim como ocorre em outras indústrias, a logística reversa de medicamentos visa o reaproveitamento de matérias primas ou do medicamento em si caso não esteja vencido, bem como redução de custos e diminuição de impactos ao meio ambiente.

O autor Maia *et al.*, (2019), trata a logística reversa de medicamentos como um processo complexo que envolve a coleta, triagem, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final adequada dos resíduos gerados na cadeia produtiva do setor farmacêutico. A complexidade dessa operação se deve à diversidade de

substâncias presentes nos medicamentos, muitas das quais podem ser prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana se não forem manejadas corretamente.

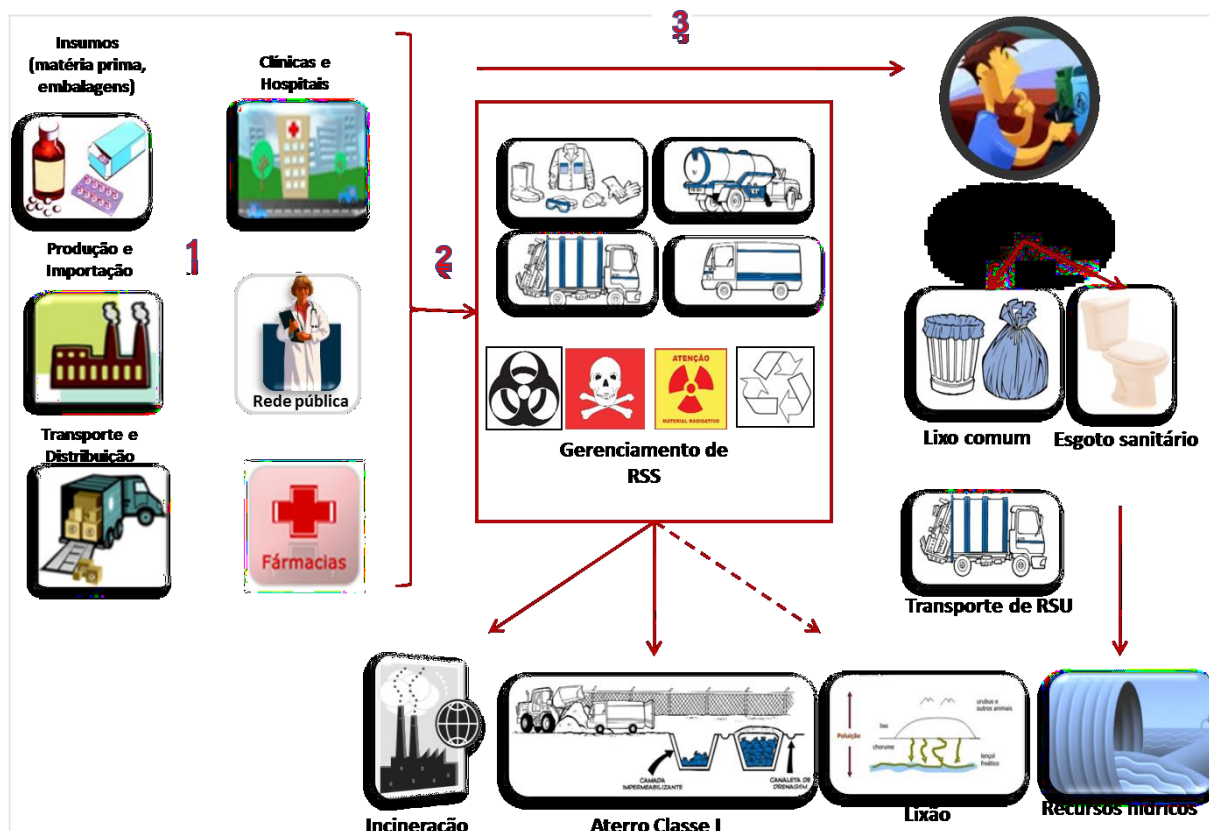
A gestão eficiente da logística reversa de medicamentos vencidos ou não utilizados pelos pacientes é de suma importância. Essa prática não apenas assegura a segurança do paciente, mas também desempenha um papel crucial na prevenção de danos ambientais e no combate ao aumento da resistência de vírus e bactérias causados pelo uso indiscriminado de antivirais e antibióticos. Além disso, a responsabilidade compartilhada entre profissionais de saúde, indústria farmacêutica e paciente nesse processo é fundamental para fortalecer a integridade do sistema de saúde como um todo (Oliveira *et al.*, 2018).

Assim sendo, os medicamentos vencidos ou sobras aumentam a quantidade de resíduos urbanos, destacando-se os medicamentos utilizados no ambiente domiciliar. O descarte de medicamentos vencidos ou em desuso é feito hoje em dia por grande parte das pessoas no lixo comum ou na rede pública de esgoto. O acúmulo de sobras de medicamentos nos domicílios aumenta o risco do descarte incorreto (Vaz *et al.*, 2011).

Do mesmo modo, é importante a disponibilização de uma estrutura para o descarte adequado dos medicamentos, o estabelecimento de normas e a promoção de campanhas de conscientização da população sobre o tema e o envio para tratamento e destinação final ambientalmente adequada (Bueno *et al.*, 2009). Aliado a essa estrutura, a população deve ser orientada sobre a importância e a forma correta de fazer o descarte de medicamentos não utilizados ou vencidos.

Portanto, no cenário atual do descarte de medicamentos, ilustrado na Figura 2, há três fluxos: o fluxo pré-uso (1), o fluxo institucional (2) e o fluxo domiciliar (3). O fluxo pré-uso é pertinente aos processos de produção, transporte e distribuição dos medicamentos. No fluxo institucional os resíduos de fármacos usados na indústria e nas instituições de saúde são Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). O gerenciamento de tais resíduos, assim como sua destinação, estão muito bem consolidados no contexto da gestão de resíduos sólidos, frente à legislação, especificamente na Resolução ANVISA RDC nº306 (Brasil, 2004) e na Resolução CONAMA 358 (Brasil, 2005). O fluxo domiciliar refere-se aos medicamentos vencidos/em desuso em poder da população.

Figura 2 – Descarte de medicamentos: cenário atual



Fonte: Núcleo de Regulação e Boas Práticas Regulatórias (2023).

Para Oliveira *et al.*, (2018), a logística de devolução de medicamentos pode ser dividida em três tipos: a) logística de pós-consumo, são recolhidos dos consumidores medicamentos vencidos ou não utilizados; b) logística pós-venda que inclui devoluções de medicamentos por estabelecimentos comerciais, como farmácias e distribuidoras, e por fim c) logística reversa de resíduos sólidos, que se refere ao tratamento e destinação final adequada dos resíduos gerados na cadeia produtiva do setor.

Os três tipos identificados anteriormente se alinham a esse entendimento prévio da complexidade. A logística de pós-consumo, ao recolher medicamentos de consumidores, reflete diretamente a necessidade de coleta e destinação adequada dos resíduos, conforme evidenciado por Maia *et al.*, (2019). Da mesma forma, a logística pós-venda, envolvendo devoluções de estabelecimentos comerciais, exige uma abordagem coordenada para assegurar que esses resíduos sejam devidamente tratados.

Enfim, a logística reversa de resíduos sólidos, fecha o ciclo ao englobar o tratamento e a destinação final dos resíduos gerados na cadeia produtiva. A

interconexão entre esses diferentes tipos de logística reversa é clara, com todos compartilhando a preocupação fundamental de lidar com os resíduos de maneira adequada, mitigando os riscos associados às substâncias presentes nos medicamentos.

Portanto, é possível perceber que as duas abordagens se complementam harmoniosamente, a primeira análise lançando as bases para a compreensão da complexidade geral, enquanto a segunda divide essa complexidade em categorias práticas que guiam as ações concretas na logística reversa de medicamentos.

Para complementar, Gonçalves *et al.*, (2018) destacam a importância da conscientização da população sobre a importância da devolução de medicamentos vencidos ou não utilizados para locais adequados, a fim de garantir a segurança do meio ambiente e da saúde pública; onde essa sensibilização da população pode ser feita por meio de campanhas educativas, palestras, distribuição de materiais informativos e outros meios. Essas ações devem enfatizar os perigos do descarte inadequado de medicamentos, que podem contaminar o meio ambiente e colocar em risco a saúde pública.

Segundo Wenta e Wierzbicki (2020) o processo de logística reversa deve ter como base a melhoria da coleta seletiva, promovendo uma infraestrutura adequada e buscando tecnologias e processos inovadores

## **2.5 A tecnologia da informação como ferramenta para a logística reversa de medicamentos**

A tecnologia da informação pode auxiliar a logística desempenhando um papel fundamental ao simplificar e automatizar as operações. Por meio de soluções tecnológicas, é possível determinar as rotas mais eficientes para o envio de mercadorias; desde planejar até agendar entregas e recebimentos de matéria prima, monitorar os estoques da produção, sinalizar a aproximação do prazo de validade dos produtos e calcular a rentabilidade do produto em relação aos custos de produção.

Atualmente, é crescente a preocupação de consumidores, clientes e fornecedores em acompanhar os fluxos de compra e venda de seus produtos. Esse monitoramento só é possível por meio de sistemas de rastreamento, e organizações que não os possuem ou não os utilizam estão em desvantagem competitiva. O uso desses sistemas é fundamental para o planejamento estratégico, permitindo uma

visão ampla e precisa das operações e ações necessárias para atender às demandas do mercado.

Da mesma forma que ocorre nos Estados Unidos, onde empresas como a *Amazon* já realizam testes utilizando *drones* para realizar entrega de mercadorias, no Brasil algumas empresas do varejo também estão tentando adotar sistemas automatizados e autônomos, utilizando inteligência artificial e *drones* para as atividades de distribuição, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) concedeu autorização para a fabricante *Speedbird Aero* para realizar esse tipo de serviço, que provavelmente é uma atualização para logística nos dias atuais (Brasil, 2022).

A tecnologia da informação na logística reversa permite a integração de processos. É uma grande vantagem, pois facilita o processo de comunicação entre empresas e consumidores. Isso permite que processos sequenciados recebam automaticamente as informações, agilizando a conclusão das atividades na cadeia produtiva. O investimento em tecnologia para logística reversa permite que os processos se tornem cada vez mais seguros e assertivos; com isso os *softwares* para gestão da logística reversa, no caso de medicamentos, são de grande relevância.

## **2.6 Softwares facilitadores de gestão da logística reversa**

Em praticamente todos os tipos de trabalho e seguimento a utilização da tecnologia da informação tornou-se fundamental na melhoria da gestão e controle, fazendo com que os processos sejam mais ágeis e precisos. Na indústria, a tecnologia da informação tem permitido a criação de linhas de produção mais rápidas e precisas, reduzindo os erros e desperdício de matéria prima.

Com os *softwares* de gerenciamento de produção é possível controlar o estoque, monitorar o desempenho dos equipamentos e gerenciar a produção em tempo real. Isso permite que a indústria atenda melhor aos prazos de entrega, reduza custos e aumente a qualidade dos produtos assim como na indústria a tecnologia da informação pode gerenciar outros tipos de demandas tais como a logística reversa medicamentos (LRM) a seguir é demonstrado algumas iniciativas em outros países que podem servir como exemplo para auxiliar a LRM em Araguaína.

O *DisposeMyMeds* é um programa público e gratuito que ajuda os consumidores a encontrarem farmácias que possuem programas de descarte de

medicamentos (*DisposeMyMeds*, 2023). O programa foi fundado nos Estados Unidos, em 2010, o *site* funciona da seguinte forma:

- Os consumidores podem encontrar farmácias participantes no *site*.
- As farmácias participantes fornecem caixas ou envelopes para coleta de medicamentos.
- Os consumidores podem devolver os medicamentos vencidos ou não utilizados às farmácias participantes.

A *Medicycle* é um *site* intermediador entre farmácias que querem vender ou comprar estoques indesejados ou excedentes a preços competitivos, foi fundada em Londres na Inglaterra no ano de 2022, tem como objetivo ajudar as farmácias a reduzirem o desperdício de medicamentos e a poupar recursos. É gratuito para farmácias registrarem, navegarem e comprarem produtos, apenas os atacadistas pagam uma taxa de 5%, a plataforma conecta as farmácias aos seus estoques, para que possam compartilhar os medicamentos necessários para a prescrição (*Medicycle*, 2023).

A *Pharmacycycle* é uma empresa australiana fundada em 2022 que visa promover a destinação segura e ambientalmente adequada de *blisters* de medicamentos. Essa empresa usa um sistema de gerenciamento de dados para rastrear os *blisters* de medicamentos coletados. A empresa usa o *site* para se comunicar com os cidadãos, farmácias e outros parceiros, um aplicativo móvel e mídias sociais para fornecer informações sobre o programa de reciclagem de medicamentos. O *site* fornece um mapa interativo que permite aos cidadãos encontrarem farmácias participantes, o aplicativo móvel permite rastrear o progresso de suas doações, e as mídias sociais compartilham dicas sobre como descartar medicamentos de forma segura (*Pharmacycycle*, (2023).

A utilização de sistemas de informação na logística reversa de medicamentos tem sido amplamente discutida em diversos artigos, destacando a importância desses sistemas para a melhoria da eficiência e segurança do processo.

O autor Starostka-Patyk, (2021) enfatiza que os sistemas de informação são uma ferramenta importante para o gerenciamento da logística reversa de medicamentos, pois podem controlar toda a cadeia desde a introdução do medicamento até chegar ao destino final. Sistemas de informação adequados podem garantir a qualidade e a segurança dos medicamentos, reduzindo o desperdício e aumentando a eficiência dos processos.

O uso de sistemas de informação na logística de retorno farmacêutico pode reduzir erros, aumentar a eficiência e garantir a qualidade dos medicamentos. Além disso, esses sistemas podem ser usados para gerenciar dados e realizar análises para identificar oportunidades de melhoria e tomar decisões mais proativas (Kamara e Kalinga, 2022).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo da pesquisa

A presente pesquisa adota uma abordagem multifacetada, ou seja, é um estudo multidisciplinar e aplicado, integrando diferentes métodos de investigação dentre eles foi utilizando a *Methodi Ordinatio*, para realizar uma revisão sistemática da literatura para analisar os problemas levantados e soluções adotadas em outros ambientes, visando compreender o panorama e a evolução dos problemas abordados (Pagani *et al.*, 2015).

Paralelamente, se aplicou uma pesquisa de opinião *on-line* com a intenção de entender as percepções e opiniões de uma amostra de aproximadamente 700 pessoas, das quais 398 responderam o questionário. Além disso, o estudo propõe a criação de um sistema de agendamento de coleta, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada. A combinação dessas abordagens proporciona uma compreensão ampla e aprofundada, permitindo uma abordagem holística na busca por soluções eficazes.

#### 3.2 Revisão sistemática: logística reversa de medicamentos

Selecionar os artigos que serão utilizados como referência bibliográfica é uma das etapas mais complexas em uma pesquisa científica. De acordo com Pagani *et al.* (2015), essa tarefa não só demanda muito trabalho, como também exige a definição de critérios adequados para garantir que os pesquisadores selecionem os trabalhos mais relevantes para o seu escopo.

Nesta pesquisa foi adotada a *Methodi Ordinatio* como uma maneira de tornar a seleção bibliográfica uma tarefa menos dispendiosa e mais qualificada. Essa metodologia utiliza o índice *InOrdinatio*, conforme figura 3, que é gerado pelo cruzamento de três índices principais: fator de impacto, ano de publicação e número de publicações. Quando aplicada à planilha *RankIn*, essa equação retorna os trabalhos mais relevantes para o portfólio do pesquisador (Pagani *et al.*, 2022).

Figura 3 – Equação *InOrdinatio*

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

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



Com base no objetivo descrito nas primeiras seções, a pesquisa foi iniciada e foram estabelecidas as palavras-chave ou termos a serem utilizados na busca. Esses termos estão listados no quadro 1 a seguir:

**Quadro 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: Autoria própria (2022)**

Na sequência, as pesquisas prosseguiram com uma análise exploratória das bases de dados, sendo as bases *Scielo*, *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science* escolhidas devido à sua significativa relevância no campo da Engenharia de Produção. As buscas foram conduzidas no período de 01 de outubro a 05 de maio de 2023, resultando na identificação de 37 artigos pertinentes ao escopo da pesquisa não houve corte temporal, pois foram encontrados poucos artigos e o *Methodi Ordinatio* dar ênfase em selecionar os artigos mais relevantes sobre o tema (Pagani et al., 2022).

Em uma etapa subsequente, uma primeira filtragem foi aplicada com base na leitura dos títulos dos artigos, visando selecionar exclusivamente aqueles alinhados com a linha de pesquisa do tema proposto, durante essa etapa também foram eliminados os artigos duplicados. Nesse processo, 29 artigos foram retidos para análises mais aprofundadas.

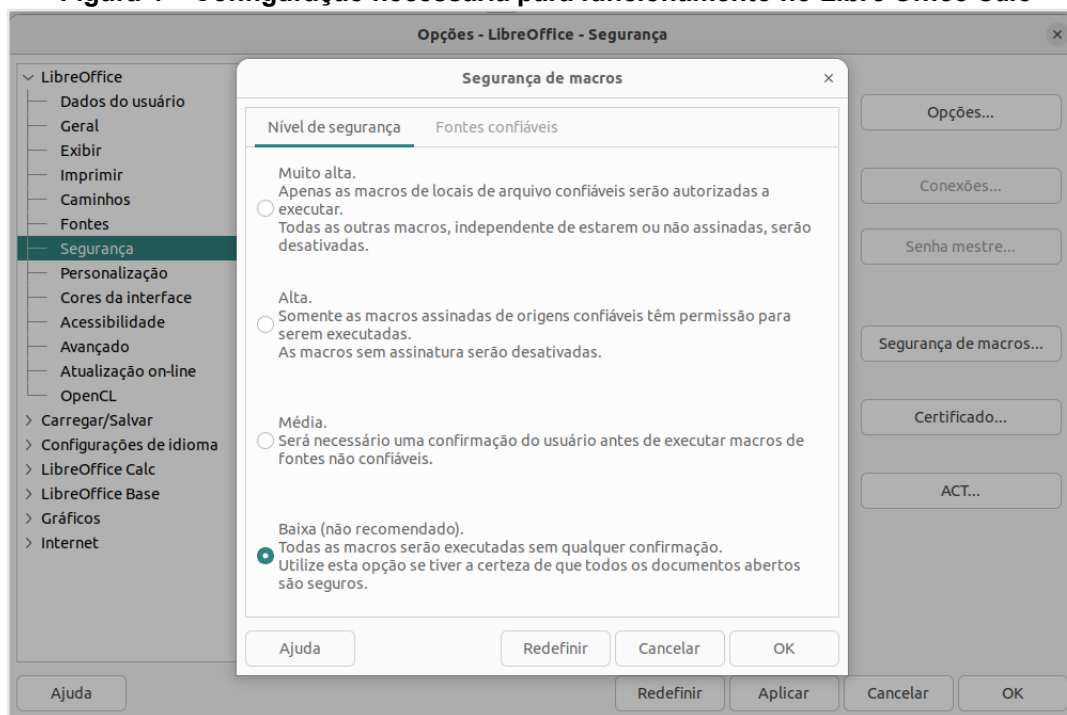
Os artigos que não possuíam dados como nome do autor, título, *Journal* e ano, saíram também capítulos de livros, teses e dissertações resultando em 25 artigos.

Após a aplicação da *Methodi Ordinatio*, foram exportadas as bases usando a extensão (.ris) e, em seguida, importadas para o *Mendeley Desktop*, com o objetivo de uma melhor organização dos artigos, pastas foram criadas para cada base no *Mendeley Desktop*.

E em seguida os dados foram exportados para o *JabRef*, utilizando uma planilha de apoio, após todas as filtrações todos os dados são transferidos para a planilha *RankIn* no *Libre Office Calc* para que a *RankIn* funcione no *Libre Office Calc*

é necessário reduzir o nível de segurança do *software* deve ir em: Menu Ferramentas → Opções → segurança → segurança de macros → deixar o Nível de segurança baixa, mesmo que o *software* não recomende, conforme ilustrado na figura 4.

**Figura 4 – Configuração necessária para funcionamento no Libre Office Calc**



Fonte: Autoria própria a partir do Libre Office 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 (Identificação por código de publicações seriadas) de cada artigo manualmente, de acordo com a figura 5.

**Figura 5 – Artigos ranqueados pela planilha RankIn no Libre Office Calc**

| Ranking | Authors  | Article  | Journal  | FI   | Year | CI  | InOrdinatio |
|---------|--|--|--|------|------|-----|-------------|
| 1       | Viegas, C. V. & Bond, A. & Vaz, C. R. et al.           | Reverse flows within the pharmaceutical supply chain: A clas   | JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION                      | 15,8 | 2019 | 63  | 278,73684   |
| 2       | Li, Y. & Zhang, S. X. & Zhang, W. L. et al.            | Life cycle assessment of advanced wastewater treatment pro     | JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT                | 11,4 | 2019 | 76  | 260,73684   |
| 3       | Narayana, S. A. & Pati, R. K. & Padhi, S. S.           | Market dynamics and reverse logistics for sustainability in th | JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION                      | 15,8 | 2019 | 48  | 248,73684   |
| 4       | Bassani, Fabiana & Rodrigues, Carla & Marques, P.      | Ecodesign approach for pharmaceutical packaging based on P     | Science of The Total Environment                   | 14,1 | 2022 | 11  | 194,68421   |
| 5       | Tat, R. & Heydari, J.                                  | Avoiding medicine wastes: Introducing a sustainable approa     | JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION                      | 15,8 | 2021 | 11  | 192,03509   |
| 6       | Jimenez-Gonzalez, C. & Curzons, A. D. & Constab        | Cradle-to-gate life cycle inventory and assessment of pharm    | INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE CYCLE ASSESSMENT     | 8,4  | 2004 | 265 | 191,5       |
| 7       | Tat, Roya & Heydari, Jafar & Rabbani, Masoud           | Corporate social responsibility in the pharmaceutical supply   | Computers & Industrial Engineering                 | 9,7  | 2021 | 23  | 171,03509   |
| 8       | de Oliveira Souza, Helena & dos Santos Costa, Ra       | Pharmaceutical pollution and sustainable development goals     | Sustainable Chemistry and Pharmacy                 | 5,9  | 2021 | 27  | 146,36842   |
| 9       | Pereira, A. L. & Barros, R. T. D. & Pereira, S. R.     | Pharmacopollution and Household Waste Medicine (HWM)           | ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POLLUTION RESEARCH       | 6,6  | 2017 | 47  | 125,24812   |
| 10      | Ribeiro, D. P. & de Oliveira, U. R. & Cesar, A. D. et  | Evaluation of Medicine Reverse Logistics Practices in Hospita  | SUSTAINABILITY                                     | 5    | 2021 | 12  | 87,368421   |
| 11      | de Andrade Aragão, Rafaela Barbosa & Semensa           | Pharmaceutical market, environmental public policies and w     | Cadernos de Saúde Pública                          | 3,4  | 2020 | 19  | 77,552632   |
| 12      | Aquino, S. & Spina, G. A. & Zajac, M. A. L. et al.     | Reverse Logistics of Postconsumer Medicines: The Roles and     | SUSTAINABILITY                                     | 5    | 2018 | 16  | 70,077719   |
| 13      | Lima, Pedro Augusto Bertucci & Delgado, Fernan         | Medications reverse logistics: A systematic literature review  | Cleaner Logistics and Supply Chain                 |      | 2022 | 14  | 68,684211   |
| 14      | da Silva, Rodrigo Cimas & de Azevedo, Afonso R.        | Study on the implementation of reverse logistics in medicine   | Cleaner Waste Systems                              |      | 2022 | 10  | 48,684211   |
| 15      | da Silva, Larissa Juliana Patrocínio & Rosalem, Va     | Technical deviations that generate medicines return: in the d  | Gestão & Produção                                  | 0,9  | 2020 | 2   | 10,052632   |
| 16      | Silva, T. S. & Ayres, M. A. C. & Padilha, G. L. et al. | REVERSE LOGISTICS OF MEDICINES IN A PRIVATE HOSPITAL           | HUMANIDADES & INOVACAO                             |      | 2021 | 1   | 0,7017544   |
| 17      | Lih, H. D. & Gao, G. J.                                | Research on the development strategy of reverse logistics of   | PROCEEDINGS OF THE 2017 3RD INTERNATIONAL FORUM ON |      | 2017 | 2   | -5,037594   |

Fonte: Autoria própria a partir do Libre Office Calc (2022)

Após a seleção dos artigos, o último passo foi a leitura e análise sistemática. Nesta etapa, 8 artigos foram eliminados por não tratarem do tema proposto, resultando em 17 artigos. Em seguida, foi preenchida uma 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

Alguns campos da planilha original foram adaptados. Os campos "Resultados" e "Síntese da conclusão" foram inseridos.

### **3.3 O sistema de saúde público do município de Araguaína – TO**

Para realizar o mapeamento do sistema público de saúde de Araguaína – TO foram utilizadas informações obtidas através de diversas fontes oficiais, incluindo o *site* da Secretaria Municipal de Saúde, do Hospital Municipal de Araguaína (HMA), o portal do Governo do Estado, o Instituto Saúde e Cidadania (ISAC) e o *site* do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Através dessas fontes, foram coletados dados sobre as diferentes unidades de saúde presentes na cidade, tais como o Hospital Municipal (HM), o Hospital Regional, o Hospital de Doenças Tropicais (HDT), o Pronto Atendimento Infantil (PAI), a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e as 21 Unidades Básicas de Saúde (UBS). Com base nessas informações, foi possível realizar um mapeamento completo e detalhado do sistema público de saúde de Araguaína – TO.

Para assegurar a precisão e a confiabilidade dos dados coletados, utilizou-se de múltiplas fontes de informação, incluindo dados dos departamentos de saúde local, notícias oficiais divulgadas pela assessoria de comunicação municipal, e outras. Além disso, o *site* do IBGE foi consultado para obter informações demográficas e socioeconômicas relevantes para a cidade de Araguaína – TO.

### **3.4 Opinião quanto à doação e recebimento de medicação**

O presente tópico utilizou a metodologia de pesquisa *survey* para avaliar a propensão à doação e recebimento de medicação fracionada pelos usuários das Unidades Básicas de Saúde (UBS) da cidade de Araguaína – TO.

Esse estudo faz parte do grupo de pesquisa, como citado no capítulo de Estrutura do Trabalho ao qual o autor dessa dissertação está participando. Além disso, duas das perguntas presentes no questionário estão relacionadas diretamente a essa dissertação.

A pesquisa foi conduzida por meio de um questionário, *on-line* de opinião no qual o entrevistado não foi identificado, e disponibilizado por meio de redes sociais e enviado por *e-mail* aos moradores de Araguaína – TO.

A amostra foi selecionada por meio de um processo aleatório simples de 700 pessoas, resultando em 398 respondentes, o que ficou evidente quanto ao percentual de respostas (56,85%).

O questionário foi composto por treze questões das quais duas foram usadas neste trabalho e onze serão usadas em outro trabalho em paralelo a este; o questionário é composto por algumas perguntas de múltipla escolha outras de sim ou não, com o objetivo de coletar informações sobre a opinião do usuário do sistema público de saúde quanto à doação e recebimento de medicação fracionada, suas opiniões e atitudes em relação à doação e recebimento desses medicamentos. Também foram coletadas informações demográficas, como idade, gênero, renda e escolaridade, conforme o Apêndice A.

Os resultados da pesquisa foram gerados gráficos que representam a opinião dos usuários do SUS a fim de saber se são favoráveis ou não a doação de medicamentos não vencidos e se usariam medicamentos doados de forma fracionada.

### **3.5 Construção do *software* de agendamento e gestão**

Para desenvolver um *software*, geralmente o primeiro passo é analisar o problema ou o processo de mercado que precisa ser resolvido ou automatizado. Uma estratégia comum é validar a necessidade do cliente que busca uma solução para uma determinada situação, ou consultar alguém que tenha conhecimento especializado no processo em questão.

Os estágios iniciais do processo de desenvolvimento de *software* são caracterizados pela compreensão dos requisitos do cliente, nesta fase, é importante reunir as informações necessárias por meio de técnicas como entrevistas com clientes ou especialistas (Strielkina e Tetskyi, 2023).

No presente trabalho, foram realizadas entrevistas com profissionais das áreas de gestão hospitalar e farmácia. No Apêndice B, encontram-se as transcrições dessas entrevistas. A gestora entrevistada atuou como secretária municipal de saúde em uma cidade próxima a Araguaína - TO, por um período de 4 anos. Além disso, foi entrevistada uma farmacêutica com 4 anos e meio de experiência

profissional em farmácia na região de Araguaína. Essas entrevistas tiveram o intuito de entender como ocorre e funciona a logística reversa de medicamentos nos hospitais públicos da região e nas farmácias da cidade.

Após as validações iniciais foram levantados os requisitos funcionais e não funcionais do *software*, ou seja, as funcionalidades principais do *software* e as funcionalidades básicas; a metodologia utilizada foi a de desenvolvimento ágil em que permite constantes validações com os profissionais da saúde para alinhamento do projeto.

Os requisitos funcionais são as funções que o sistema deve conter para atender às necessidades do usuário, enquanto os requisitos não funcionais são as características que o sistema deve ter relacionadas a desempenho, segurança, usabilidade e entre outros (Saroja e Haseena, 2023). Corroborando, Zahedi; Kashanaki; Farahani (2023), apresentam que a metodologia de desenvolvimento ágil é uma forma de desenvolver *softwares* de maneira iterativa e incremental, envolvendo o cliente em todo o processo de desenvolvimento e respondendo às mudanças rapidamente.

Depois de definido os requisitos funcionais foram criados os diagramas de caso de uso com as principais funcionalidades e o banco de dados e posteriormente o banco de dados utilizando o *MySQL*. Finalmente foi iniciada a fase de desenvolvimento da aplicação *web* utilizando de técnicas de responsividade para que o *software* seja adaptável a diferentes tipos de tela como: *desktops*, *notebook*, *tablets* e *smartphones*. Giurgiu e Gligorea., (2017). A linguagem de programação utilizada no projeto foi PHP e os *frameworks CakePHP* é um *framework web* de código aberto escrito em PHP. Ele é baseado no modelo MVC (*Model-View-Controller*) e usa uma série de padrões de *design* de *software* para facilitar o desenvolvimento de aplicações *web* robustas e escaláveis Kumar, *et al.*, (2023). Além disso, foi usado HTML, CSS e *Java Script*, lembrando sempre que durante o processo ocorreram validações com os entrevistados, no caso o gestor hospitalar e a profissional em farmácia para alinhamento ou realinhamento do projeto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Panorama: sobre da cidade de Araguaína

Araguaína é uma cidade localizada no estado do Tocantins, na região norte do Brasil. Com uma população estimada de aproximadamente 171.301 habitantes segundo IBGE (2022), é a segunda maior cidade do estado em população ficando atrás da capital do estado Palmas com 302.692 mil habitantes e seguida por Gurupi com 85.126 mil habitantes.

A cidade é conhecida por seu desenvolvimento econômico e sua diversidade de setores produtivos, destacando-se na agropecuária, comércio e serviços, essa atividade econômica contribui para uma renda per capita significativa na região, de acordo com dados recentes, a renda per capita em Araguaína, no ano de 2020, foi de aproximadamente R\$ 25.965,12 ficando atrás apenas da capital do estado que por sua vez possui o PIB per capita de R\$ 32.452,56.

### 4.2 Revisão sistemática: logística reversa de medicamentos

Os termos de busca utilizados estão descritos no quadro 1 na seção de metodologia, utilizando todos os filtros sugeridos pela *Methodi Ordinatio* que são: exclusão dos artigos repetidos ou que não informam autor, ano, *Journal* e título, como resultado dos filtros restou o total de 17 artigos, conforme apresentados no quadro 2.

Quadro 2 – Panorama dos artigos levantados

| AUTORES / ANO DE PUBLICAÇÃO | TÍTULO  | REVISTA                                    | INSTITUIÇÃO                                   |
|-----------------------------|---|--|---|
| Viegas, et al., (2019)      | <i>Reverse flows within the pharmaceutical supply chain: A classificatory review from the perspective of end-of-use and end-of-life medicines.</i>        | <i>Journal of Cleaner Production</i>       | Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC |
| Li, et al., (2019)          | <i>Life cycle assessment of advanced wastewater treatment processes: Involving 126 pharmaceuticals and personal care products in life cycle inventory</i> | <i>Journal of Environmental Management</i> | <i>University Hohai, Nanjing, China</i>       |

|                                   |  |   |   |
|-----------------------------------|--|---|---|
| Narayana, et al., (2019)          | <i>Market dynamics and reverse logistics for sustainability in the Indian Pharmaceuticals industry</i>                               | <i>Journal of Cleaner Production</i>                  | <i>National Institute of Industrial Engineering<br/>Mumbai, Índia</i> |
| Bassani, et al., (2022)           | <i>Ecodesign approach for pharmaceutical packaging based on Life Cycle Assessment</i>  | <i>Science of The Total Environment</i>               | <i>University of Coimbra,<br/>Portugal</i>                            |
| Tat e Heydari, (2021)             | <i>Avoiding medicine wastes: Introducing a sustainable approach in the pharmaceutical supply chain</i>                               | <i>Journal of Cleaner Production</i>                  | <i>University of Tehran,<br/>Iran</i>                                 |
| Jiménez-González et al., (2004)   | <i>Cradle-to-gate life cycle inventory and assessment of pharmaceutical compounds</i>  | <i>International Journal of Life Cycle Assessment</i> | <i>North Carolina State University</i>                                |
| Tat; Heydari; Rabbani, (2021)     | <i>Corporate social responsibility in the pharmaceutical supply chain: An optimized medicine donation scheme</i>                     | <i>Computers &amp; Industrial Engineering</i>         | <i>University of Tehran,<br/>Iran</i>                                 |
| De Oliveira Souza, et al., (2021) | <i>Pharmaceutical pollution and sustainable development goals: Going the right way?</i>  | <i>Sustainable Chemistry and Pharmacy</i>             | <i>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ</i>                |
| Pereira, et al., (2017)           | <i>Pharmaco pollution and Household Waste Medicine (HWM): how reverse logistics is environmentally important to Brazil</i>           | <i>Environmental science and pollution research</i>   | <i>Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais – SESMG</i>          |
| Ribeiro, et al., (2021)           | <i>Evaluation of Medicine Reverse Logistics Practices in Hospitals</i>   | <i>Sustainability</i>                                 | <i>Universidade Federal Fluminense – UFF</i>                          |
| Aragão, et al., (2020)            | <i>Pharmaceutical market, environmental public policies and water quality: the case of the São Paulo Metropolitan Region, Brazil</i> | <i>Cadernos de Saúde Pública</i>                      | <i>Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP</i>                    |
| Aquino, et al., (2018)            | <i>Reverse Logistics of Postconsumer Medicines: The Roles and Knowledge of Pharmacists in the Municipality of São Paulo, Brazil</i>  | <i>Sustainability</i>                                 | <i>Universidade Nove de Julho – UNINOVE</i>                           |

|                          |  |   |   |
|--------------------------|--|---|---|
| Lima, et al., (2021)     | <i>Medications reverse logistics: A systematic literature review and a method for improving the Brazilian case</i> | <i>Cleaner Logistics and Supply Chain</i>   | Universidade Estadual Paulista – Unesp                          |
| Da Silva, et al., (2022) | <i>Study on the implementation of reverse logistics in medicines from health centers in Brazil</i>                 | <i>Cleaner Waste Systems</i>  | Universidade Federal Fluminense – UFF                           |
| Silva e Rosalem (2020)   | <i>Technical deviations that generate medicines return: in the distributor in the southeast of Goiás</i>           | Gestão e Produção   | Universidade Federal de Goiás – UFG                             |
| Silva, et al., (2021)    | <i>Reverse logistics of medicines in a private hospital in the city of Imperatriz – MA</i>                         | Humanidades e inovação  | Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL |
| Lin e Gao, (2018).       | <i>Research on the development strategy of reverse logistics of abandoned medicine in China</i>                    | <i>Proceedings of the 2017 3rd International Forum on Energy, Environment Science and Materials (IFEESM 2017)</i> | Shanghai Polytechnic University, Shanghai, China                |

Fonte: Autoria própria (2023)

No contexto dos artigos analisados, foram encontrados estudos provenientes de diversas nações, incluindo o Brasil com 10 artigos, China com 2 artigos, Irã também com 2 artigos, e 1 artigo originado em cada um dos seguintes países: Índia, Portugal e Estados Unidos.

Segundo os critérios adotados, observou-se que 6 dos artigos pertencem à região Sudeste do Brasil, não foi identificada recorrência em relação à autoria dos artigos, no entanto, houve repetição nas publicações em algumas revistas, com destaque para o "*Journal of Cleaner Production*" com 3 artigos, "*Sustainability*" com 2 artigos, e a Universidade Federal Fluminense (UFF) com 2 publicações.

No que diz respeito aos estados brasileiros, São Paulo e Rio de Janeiro lideram com 3 artigos cada, enquanto os estados do Maranhão, Goiás, Minas Gerais e Santa Catarina contribuíram com 1 artigo .

Ao realizar as buscas dos artigos foi verificado que essa é uma temática que pode ser bastante 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, sobretudo de conscientização e comprometimento dos atores envolvidos.

A ordem dos artigos foi apresentada conforme a figura 4 exibida na seção de metodologia. Sendo assim, será dado maior destaque ao processo de como foi realizado o trabalho pela planilha *Rankin no Libre Office Calc*, conforme quadro 3.

**Quadro 3 – Tratamento dos artigos da revisão sistemática**

| ARTIGO | AUTOR                            | TRATAMENTO DOS DADOS DO ARTIGO  |
|--------|----------------------------------|---|
| I      | Viegas <i>et al.</i> , (2019)    | <p>O primeiro artigo a ser analisado tem como objetivo realizar uma revisão classificatória usando como tópicos as doações, Logística Reversa e Economia Circular. São publicados poucos periódicos sobre doações, entretanto sobre logística reversa existe uma crescente até o ano de 2014 e economia circular o pico aconteceu em 2018.</p> <p>As pesquisas demonstraram sobre olhar dos autores que é mais fácil o controle do fluxo reverso no início da cadeia quando 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.</p>   |
| II     | LI, <i>et al.</i> , (2019)       | <p>O objetivo no trabalho foi avaliar os impactos ambientais de três processos avançados de tratamento de águas residuais (ozonização, adsorção granular de carbono ativado e osmose reversa) para a remoção de produtos farmacêuticos e de cuidados pessoais. A avaliação é realizada usando a análise do ciclo de vida, que considera os impactos ambientais em todas as fases do processo, desde a obtenção dos recursos até o descarte dos resíduos. Os resultados deste estudo demonstraram que os produtos farmacêuticos e de cuidados pessoais mais encontrados em relação aos efeitos nocivos sobre os organismos vivos e os ecossistemas em água doce foram: 17b-estradiol, amoxicilina, cetona de almíscar, irgarol, 17a-etinilestradiol, octilfenol, bendroflumetiazida, ofloxacina, isoproterol e triclosan, já para toxicidade humana com (efeitos cancerígenos e não cancerígenos): 17a-etinilestradiol, sertralina, 17b-estradiol, estrona, diclofenaco, paroxetina, terbutrina, diazepam, atorvastatina e tonalida. A escolha do processo de tratamento de águas residuais deve levar em impactos ambientais, tanto que o estudo constatou que a osmose reversa tem a maior custo ambiental devido ao alto consumo de energia e material durante o processo de tratamento, e foi demonstrado que fase operacional dos processos avançados de tratamento de águas residuais foi a mais importante do ponto de vista ambiental.</p> |
| III    | Narayana, <i>et al.</i> , (2019) | <p>Esse artigo propõe a implementação de práticas de logística reversa na indústria farmacêutica indiana para melhorar a sustentabilidade. As práticas atuais de logística reversa na Índia são limitadas, pois existe incentivo a devolução voluntária de medicamentos. Os pesquisadores enfatizam a importância de feedback entre os processos de logística reversa e direta, bem como a necessidade de considerar a categoria do produto nas políticas de devolução de medicamentos. Destaca</p>   |

|    |                                 |   |
|----|---------------------------------|---|
|    |                                 | <p>também que para melhorar a sustentabilidade na indústria farmacêutica indiana por meio da logística reversa, é importante considerar os custos econômicos, ambientais e sociais da cadeia de suprimentos. O aumento dos esforços de marketing pode ajudar a reduzir o excesso de estoque e, conseqüentemente, a quantidade de resíduos gerados. O estudo sugere a necessidade de políticas de devolução de medicamentos sensíveis à categoria do produto, para que os recursos sejam reaproveitados de forma eficaz. Também é importante monitorar a oferta para evitar inundações de medicamentos no mercado e garantir que os processos de logística reversa e direta estejam alinhados.</p>   |
| IV | Bassani, <i>et al.</i> , (2022) | <p>O objetivo do trabalho é apresentar uma abordagem de ecodesign de Avaliação do Ciclo de Vida para embalagens farmacêuticas. Visando melhorar o desempenho ambiental das embalagens no setor farmacêutico. Para tanto, foi avaliado formas de reduzir os impactos ambientais das embalagens e fornecer recomendações de design ecológico, se concentrando em três estratégias: Para reduzir o peso e o volume das embalagens, é possível utilizar materiais mais leves ou menos materiais. Além disso, é importante explorar alternativas de materiais e tipos de embalagens, como o uso de materiais reciclados ou renováveis, bem como embalagens mais compactas ou reutilizáveis.</p> <p>Também é fundamental considerar a adoção de transportes alternativos para a distribuição de medicamentos, visando à redução das emissões de gases de efeito estufa, associadas ao transporte desses produtos. Após a análise da primeira estratégia foi recomendado para a maior eficiência ambiental redução de espaços vazios usando embalagens menores e mais leves, já a segunda estratégia verificou que as embalagens em blister geralmente têm melhor desempenho ambiental do que os sachês, enquanto a comparação entre embalagens em blister e frasco pode ser mais vantajosa ou não dependendo do medicamento e das dimensões, recomendando usar materiais reciclados ou renováveis.</p> <p>A última estratégia conclui que a melhor estratégia para o transporte é dar prioridade à produção local, usando caminhões ou trens para embalagens produzidas na Europa, e navios para embalagens produzidas nos EUA/Ásia. Veículos elétricos com espaço de carga otimizado foram recomendados para distribuição.</p> |
| V  | Tat e Heydari, (2021)           | <p>Este artigo tem como objetivo investigar um novo modelo colaborativo para mitigar o desperdício de medicamentos cadeia de suprimentos farmacêuticos, o modelo colaborativo busca incentivar doações de medicamentos e uma estratégia de retorno, melhorando, em última análise, as dimensões social, ambiental e econômica da cadeia de suprimentos farmacêuticos. Foram abordadas duas estratégias: a primeira é um programa de doação de medicamentos para regiões carentes e a segunda foi uma estratégia que envolve coletar itens excedentes do varejista e devolvê-los ao fornecedor.</p> <p>Os itens excedentes podem ser usados como parte de programas de doação ou vendidos a outros varejistas.</p> <p>O programa de doação ajuda a reduzir o risco de</p>  |

|      |   |   |
|------|---|---|
|      |   | <p>escassez de medicamentos e a melhorar o acesso a medicamentos em regiões carentes.</p> <p>A estratégia de recuperação ajuda a reduzir o desperdício de medicamentos e a gerar receita para a cadeia de suprimentos com foco na sustentabilidade, responsabilidade ambiental, econômica e social.</p>   |
| VI   | Jiménez-González, <i>et al.</i> , (2004)  | <p>O trabalho tem como objetivo avaliar os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida da síntese de um ingrediente farmacêutico ativo típico, O solvente foi identificado como um dos principais contribuintes para esses impactos. Se os solventes usados forem incinerados em vez de recuperados, os impactos ambientais serão ainda maiores.</p> <p>O estudo descobriu que a fabricação de solventes é a principal fonte de impactos em todas as categorias, exceto carbono orgânico total e eutrofização. No caso do carbono orgânico total e da eutrofização, os processos internos são responsáveis por impactos proporcionalmente maiores.</p>   |
| VII  | Tat; Heydari; Rabbani, (2021)             | <p>O artigo busca analisar a coordenação de uma cadeia de suprimentos farmacêutica de dois níveis sob responsabilidade social corporativa.</p> <p>O estudo propõe doações de medicamentos para áreas carentes e um plano de devolução para a coleta de medicamentos excedentes no site da farmácia. As ações propostas motivariam os membros da cadeia de suprimentos a participarem de atividades sociais e ambientais, além de reduzir o desperdício farmacêutico e as perdas. A doação também pode ajudar a melhorar a imagem verde da cadeia de suprimentos.</p> <p>O estudo concluiu que a implementação das ações propostas levou a um aumento da lucratividade da farmácia e a uma redução da lucratividade do fornecedor.</p> <p>O estudo sugere que outras extensões do modelo podem ser consideradas, como investigar medicamentos com datas de validade diferentes e incorporar a disposição da farmácia e devolver os produtos excedentes.</p>  |
| VIII | De Oliveira Souza, <i>et al.</i> , (2021) | <p>O estudo verificou que a falta de regulamentação do descarte de medicamentos em alguns países é uma das principais causas do problema.</p> <p>A França e a Argentina implementaram regulamentações e medidas para reduzir a poluição farmacêutica. A França criou um sistema estruturado financiado pela indústria para o descarte de resíduos farmacêuticos, enquanto a Argentina estabeleceu medidas para o manejo correto dos medicamentos domésticos e um programa nacional para otimizar o uso de medicamentos no sistema de saúde.</p> <p>A Química Verde é uma abordagem promissora para reduzir a poluição farmacêutica. Essa abordagem visa desenvolver e usar produtos químicos de forma mais sustentável, minimizando o uso de recursos e os resíduos.</p> <p>Para mitigar a poluição farmacêutica, é necessário implementar regulamentações de descarte de medicamentos globalmente.</p> <p>Além disso, campanhas de conscientização e avanços tecnológicos também são necessários para promover o descarte correto de medicamentos e reduzir o consumo desnecessário.</p> |

|    |                                |   |
|----|--------------------------------|---|
| IX | Pereira <i>et al.</i> , (2017) | <p>O artigo trata de vários itens poluentes inclusive medicamentos segundo 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.</p> <p>A fármaco poluição é um tema bastante sensível, pois envolve a pressão da indústria farmacêutica e a falta de estudos ambientais e socioeconômicos abrangentes sobre o assunto. Atualmente, há uma carência de conclusões definitivas sobre o impacto ambiental e os riscos para a saúde animal e humana. São necessários novos estudos sejam realizados para melhor compreender os riscos associados a antibióticos, estrogênios e outros ingredientes farmacêuticos ativos, levando em consideração os diferentes volumes de poluição farmacêuticas presentes no ambiente. O autor, é fundamental realizar estudos de médio e longo prazo para avaliar os riscos dos ingredientes farmacêuticos ativos para a saúde humana, uma vez que existem muitas evidências dos efeitos negativos da contaminação de medicamentos em animais. Além disso, é necessário direcionar pesquisas futuras para outras classes de poluentes domésticos, a fim de aprofundar nosso conhecimento sobre seus impactos e riscos para o meio ambiente e para a saúde humana.</p> |
| X  | Ribeiro <i>et al.</i> , (2021) | <p>O estudo investigou 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? Diante dos questionamentos os autores apresentam que a doação de medicamentos não se torna eficaz devido à política em que deixa o hospital que efetuou a doação como responsável pelo uso do medicamento e não a quem recebeu a doação.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>  |
| XI | Aragão <i>et al.</i> (2020)    | <p>O objetivo do trabalho foi 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 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. Assim os autores apresentam os dados da pesquisa que foram fornecidos</p>   |

|      |                               |   |
|------|-------------------------------|---|
|      |                               | <p>pela Clouse-UP internacional no período de um ano de abril de 2016 a abril de 2017, os medicamentos mais vendidos foram os anti-inflamatórios não esteroides sendo esses 44,3% do total; os 10 medicamentos mais vendidos somaram 1.200 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. Por fim, os autores chegaram à 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.</p>  |
| XII  | Aquino <i>et al.</i> , (2018) | <p>Nesse artigo o objetivo foi 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 (PNRS). 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, 35% dos farmacêuticos tinham 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.</p> |
| XIII | Lima <i>et al.</i> , (2021)   | <p>Nesse artigo conclui-se que a maioria dos estudos indicou 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 países considerados de primeiro mundo. Sendo assim, o autor 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 ao sistema. A proposta também pode servir como estratégia educativa, pois oportuniza a conscientização dos consumidores sobre a logística reversa de produtos farmacêuticos. Conforme 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</p>   |

|     |                                 |   |
|-----|---------------------------------|---|
|     |                                 | ambiental. Uma abordagem multidisciplinar com maior envolvimento do setor saúde poderia ajudar a melhorar esse problema. Os Estados Unidos da América (EUA) promoveram campanhas e eventos de devolução de medicamentos vencidos ou a vencer outra medida que é a instrução das drogarias aos clientes.   |
| XIV | Da Silva <i>et al.</i> , (2022) | O periódico revela que a logística reversa do Brasil ainda está em fase embrionária e que está no início de um processo que ainda tem muito a amadurecer e evoluir. 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 - MG, Brasil. Entretanto, 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.  |
| XV  | Silva e Rosalem (2020)          | O 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 e 2015. Como resultado da análise, foi produzida 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 a data de validade.<br>Segundo, 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 recomendado um <i>check-list</i> ou lista de verificação de recebimento para ser usados nas distribuidoras de medicamentos. |
| XVI | Silva <i>et al.</i> (2021)      | O periódico 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. Os autores evidenciam que 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.  |
| XVII | Lin e Gao (2017) | O artigo desta revisão de literatura define que a logística reversa de medicamentos abandonados é um processo importante para proteger o meio ambiente e a saúde pública. No entanto, é um processo complexo que requer a colaboração de vários atores, incluindo empresas farmacêuticas, governos e cidadãos e propõe um modelo de colaboração para melhorar a eficiência do processo. Argumentam que a recuperação de medicamentos vencidos não pode depender apenas dos esforços de uma única empresa. Em vez disso, é necessário que as empresas farmacêuticas, governos e cidadãos trabalhem juntos para estabelecer um sistema eficaz de logística reversa. Também propõe um modelo de colaboração que inclui os seguintes elementos: Colaboração entre empresas farmacêuticas: As empresas farmacêuticas devem trabalhar juntas para desenvolver e implementar sistemas de logística reversa; Uso da tecnologia da informação: A tecnologia da informação pode ser usada para facilitar a comunicação e a colaboração entre os diferentes atores envolvidos no processo de logística reversa; Conscientização ambiental: Os governos e as organizações da sociedade civil devem trabalhar juntos para educar os cidadãos sobre a importância da logística reversa de medicamentos abandonados. |

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Os artigos científicos selecionados abordaram uma ampla gama de tópicos relacionados à logística reversa de medicamentos, visando compreender e melhorar esse importante processo. Dentre os objetivos comuns encontrados nos estudos, destacam-se a identificação de desafios e oportunidades na adoção da logística reversa, a avaliação de impactos ambientais e econômicos, a proposição de estratégias e políticas eficazes, bem como estudo de casos e exemplos práticos.

Em relação aos resultados encontrados nos artigos, observou-se uma diversidade de achados que contribuem para o avanço do conhecimento na área da logística reversa de medicamentos. Alguns estudos demonstraram a viabilidade e eficácia da implementação de sistemas de logística reversa, destacando os benefícios ambientais, econômicos e sociais que podem ser alcançados. Outros artigos enfatizaram a importância da conscientização e engajamento de todos os *stakeholders* envolvidos, desde os fabricantes até os consumidores finais, para o sucesso da logística reversa de medicamentos.

Quanto às conclusões mais relevantes extraídas dos artigos científicos, destaca-se a necessidade de uma abordagem integrada e colaborativa para enfrentar os desafios da logística reversa de medicamentos. A cooperação entre o setor público e privado, a adoção de tecnologias inovadoras, o estabelecimento de regulamentações adequadas e a conscientização da sociedade são aspectos

cruciais para o desenvolvimento de um sistema eficiente e sustentável de logística reversa.

Em suma, a revisão sistemática de literatura sobre logística reversa de medicamentos, utilizando o *Methodi Ordinatio* como base metodológica, proporcionou uma visão abrangente dos principais pontos abordados nos artigos científicos selecionados. Esses estudos contribuem para o avanço do conhecimento e fornecem *insights* valiosos para a incorporação e aprimoramento da logística reversa de medicamentos, promovendo a sustentabilidade ambiental e a responsabilidade social na cadeia farmacêutica.

### 4.3 O sistema de saúde público do município de Araguaína – TO

De acordo com ASCOM (2017), a cidade de Araguaína – TO conta com 26 unidades de prestação de serviços de saúde pública; dentre essas encontra-se incluindo: um Hospital Municipal (HMA), um Hospital Regional mantido pelo poder estadual, um Hospital de Doenças Tropicais – HDT, mantido pelo governo federal em parceria com a Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT, que é utilizado também como hospital universitário, pôr fim a cidade também conta com uma unidade do Hospital de Amor (HA) especializada em tratamentos de câncer e mantida pela fundação Pio XII.

Ainda tem o Pronto Atendimento Infantil (PAI) especializado em atendimento pediátrico, uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) situada no setor Araguaína Sul, e 20 Unidades Básicas de Saúde (UBS) localizadas em diferentes setores da cidade, que serão listados a seguir no quadro 4.

**Quadro 4 – Mapeamento da estrutura de saúde de Araguaína – TO**

| <b>Nº</b> | <b>Nome</b>                           | <b>Setor/Bairro</b>   |
|-----------|---------------------------------------|-----------------------|
| 1         | Hospital Municipal De Araguaína       | Manoel Gomes da Cunha |
| 2         | Hospital Regional de Araguaína        | Centro                |
| 3         | Hospital de Doenças Tropicais – HDT   | Anhanguera            |
| 4         | Hospital de Amor (HA)                 | Vila Norte            |
| 5         | PAI Pronto Atendimento Infantil       | Jardim das Flores     |
| 6         | UPA do Araguaína Sul                  | Araguaína Sul         |
| 7         | UBS Dr Raimundo Gomes Marinho         | Maracanã              |
| 8         | UBS Senador Benedito Vicente Ferreira | José Ferreira         |
| 9         | UBS Albeny Soares de Paula            | Couto Magalhães       |
| 10        | UBS José Ronaldo Pereira da Costa     | Dom Orione            |
| 11        | UBS Manoel Maria Dias de Brito        | Cimba                 |
| 12        | UBS Avany Galdino da Silva            | São João              |
| 13        | UBS Francisco Barbosa de Brito        | Vila Aliança          |
| 14        | UBS Dr Cesar Augusto Delgado          | Tereza Hilario        |



|    |                               |                           |
|----|-------------------------------|---------------------------|
| 17 | UBS José de Sousa Rezende     | Céu Azul                  |
| 16 | UBS Araguaína Sul             | Araguaína Sul             |
| 17 | UBS Entroncamento             | Vila Rosário              |
| 18 | UBS JK (Juscelino Kubitschek) | JK                        |
| 19 | UBS Bairro de Fátima          | Fátima                    |
| 20 | UBS Lago Azul                 | Parque do Lago            |
| 21 | UBS Palmeiras do Norte        | Jardim Palmeiras do Norte |
| 22 | UBS Manoel Alves de Sousa     | Ponte                     |
| 23 | UBS Couto Magalhães           | Couto Magalhães           |
| 24 | UBS Manoel dos Reis Lima      | Jardim das Flores         |
| 25 | UBS Dr. Dantas                | Costa Esmeralda           |
| 26 | UBS Nova Araguaína            | Nova Araguaína            |

**Fonte: Autoria própria a partir da página da prefeitura ASCOM (2017)**

O Hospital Municipal de Araguaína (HMA) dispõe de 67 leitos, sendo 10 de UTI (Unidade de Terapia Intensiva); 45 clínicos pediátricos (sendo 6 de estabilização); 6 cirúrgicos e 6 de UTI pediátrico, ou seja é uma unidade de saúde de alta complexidade que presta atendimento para a população de Araguaína – TO e região; com atendimento de urgência e emergência, como: infarto; Acidente Vascular Cerebral (AVC), traumas e intoxicações, além de internação, cirurgias eletivas e de urgência/emergência, consultas médicas em diversas especialidades, como cardiologia, ortopedia, neurologia e oncologia.

O HMA oferece também internação hospitalar em leitos de enfermaria, UTI neonatal, realização de exames de análises clínicas, radiografia, ultrassonografia, eletroencefalograma, eletrocardiograma, ecocardiograma e são feitas externamente ressonância nuclear magnética e tomografia computadorizada; realizando também atendimento odontológico em casos de internação, realização de cirurgias de várias especialidades, como: ortopedia; ginecologia e cirurgia geral (HMA, 2021).

O Hospital Regional de Araguaína (HRA) atende a população local e da região, com atendimentos urgência e emergência, atendimento ambulatorial em diversas especialidades médicas, internação hospitalar em enfermarias e UTIs, realização de diversos exames de laboratórios e de imagem, bem como cirurgias e procedimentos de média e alta complexidade (Governo do Tocantins, 2023).

O Hospital de Doenças Tropicais de Araguaína (HDT) se dedica ao tratamento de doenças tropicais com atendimento ambulatorial em diversas especialidades, como: dermatologia; infectologia; pneumologia; reumatologia; entre outras; internação hospitalar para tratamento de doenças tropicais, como: leishmaniose; malária; dengue; febre amarela; exames laboratoriais e de imagem para diagnóstico de doenças tropicais; pesquisa e desenvolvimento de novos tratamentos e terapias para doenças tropicais (HDT, 2023).

O Hospital de Amor de Araguaína (HA) segundo Domingues (2022), é referência no atendimento oncológico e presta serviços em Araguaína – TO e região. As equipes estão prontas para realizar diferentes procedimentos para diagnosticar e tratar diferentes tipos de câncer. Dentre os procedimentos realizados no Hospital de Amor de Araguaína, destacam-se: exames médicos, exames de imagem, como: tomografia computadorizada; ressonância magnética; ultrassom; radiografia e quimioterapia, que são acompanhados de perto por médicos e enfermeiros; radioterapia e cirurgia. Além disso, o HA oferece serviços de apoio ao paciente, como: psicologia, serviço social e nutrição.

Conforme divulgado pela ISAC (2023) o Pronto Atendimento Infantil (PAI) de Araguaína – TO presta serviços de urgência e emergência para crianças. Entre os atendimentos oferecidos na unidade, destacam-se: assistência médica emergencial para casos graves, tais como: dificuldade respiratória; convulsões e traumas; consultas médicas com pediatras; cuidados incluindo curativos; aplicação de medicamentos e coleta de exames laboratoriais; exames de imagem, como: radiografias e ultrassonografias; atendimento odontológico de emergência e encaminhamento para especialidades.

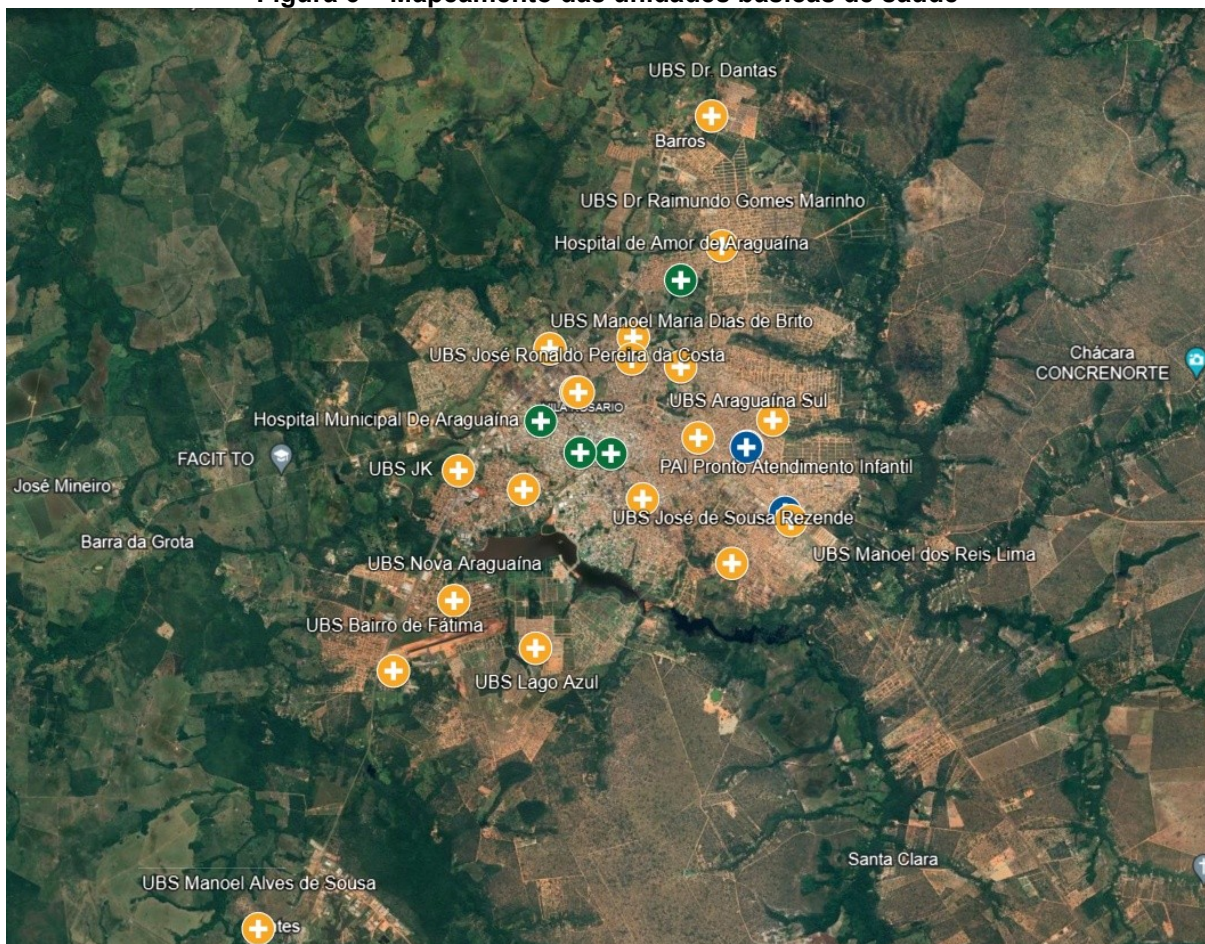
Já a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Araguaína – TO localizada no setor Araguaína Sul fornece atendimento de urgência e emergência para pacientes de todas as idades tais como: atendimento emergencial para casos graves, como: infarto; Acidente Vascular Cerebral (AVC); traumas e intoxicações; consultas médicas em diversas especialidades, como: pediatria; clínica médica e ortopedia; a realização de curativos; administração de medicamentos e coleta de exames diversos que são encaminhados para clínicas de análises conveniadas do município.

A UPA também faz exames de imagens e atendimento odontológico de emergência, internação de pacientes que necessitam de observação e cuidados médicos em regime hospitalar de curta duração (Benevides, 2022).

As Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Araguaína que ficam localizadas em diversos setores conforme demonstrado no quadro 4, oferecem diversos tipos de atendimento para a população, incluindo consultas médicas com clínicos gerais e pediatras, ações de prevenção e promoção da saúde, como: vacinação; acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil; planejamento familiar e controle de doenças crônicas; atendimento odontológico; coleta de exames

laboratoriais; entrega de medicamentos; encaminhamento para serviços especializados, quando necessário (ASCOM, 2017), todos os Hospitais e unidades de saúde estão localizados conforme o mapa da figura 6.

**Figura 6 – Mapeamento das unidades básicas de saúde**



Fonte: Autoria própria elaborado com ferramenta *My Maps* (2023)

A seguir serão apresentados os resultados da pesquisa *survey* que foi aplicada para saber se uma amostra da população de Araguaína – TO doaria medicamentos e se usaria medicamentos doados por outras pessoas da cidade.

#### **4.4 Opinião quanto à doação e recebimento de medicação**

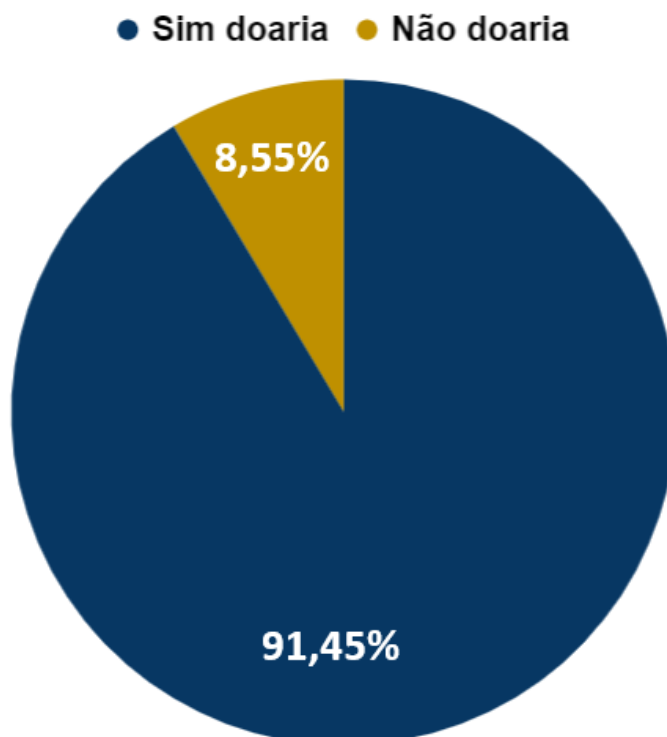
Neste trabalho, foi conduzida uma pesquisa *survey* para investigar a disposição da população em doar medicamentos não vencidos e em desuso; e sua posição em relação à utilização de medicamentos doados e reutilizados no sistema público de saúde.

O questionário utilizado (Apêndice A) compreende um total de 13 questões, das quais 11 serão utilizadas no estudo intitulado Um estudo de caso sobre a

percepção da população de Araguaína – TO acerca do descarte correto de medicamentos vencidos..

Pergunta 1: Se você tivesse medicamentos que ainda não venceram, entretanto não precisa mais utilizá-los, você os entregaria para alguém responsável do seu município como doação?

**Gráfico 1 – Percentual de pessoas doariam medicamentos não vencidos**



Fonte: Autoria própria (2023).

Como observado no gráfico 01 dos 398 participantes, 91,45% afirmaram que estariam dispostos a doar medicamentos não vencidos que não precisam mais utilizar. Esse alto percentual indica uma forte disposição da população em contribuir para a gestão da logística reversa de medicamentos proposta neste trabalho, evitando o desperdício de medicamentos.

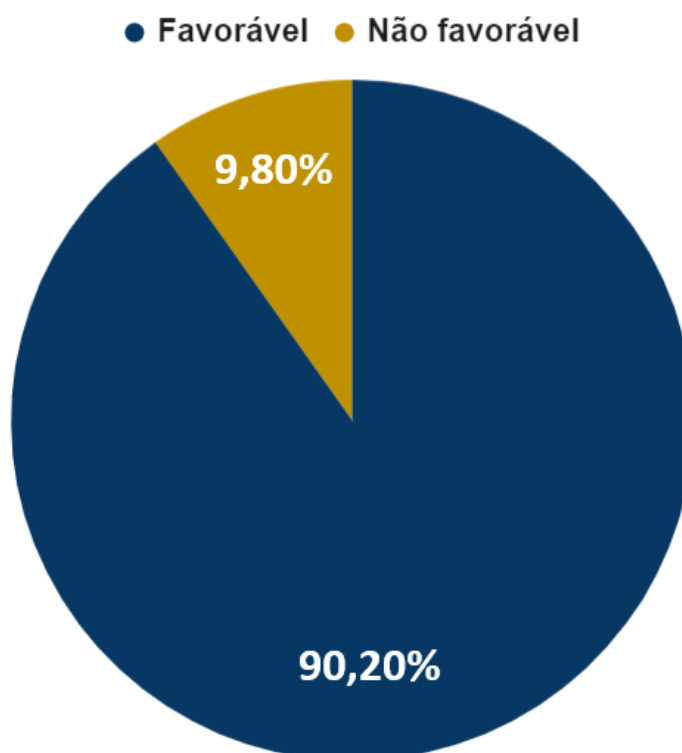
Esses resultados destacam a consciência coletiva sobre a importância de não manter medicamentos não utilizados em casa, promovendo assim a saúde pública e reduzindo riscos de uso inadequado ou descarte incorreto desses produtos.

Pergunta 2: Qual é a sua posição quanto à utilização de medicamentos doados e reutilizados no sistema público?

Quando questionados sobre a utilização de medicamentos doados e reutilizados no sistema público de saúde, 90,20% dos participantes demonstraram ser favoráveis a essa prática, conforme demonstrado no gráfico 2.

Nas bases pesquisadas não foram encontrados trabalhos similares que buscam uma investigação similar que vise verificar a aceitação de doações por parte de uma comunidade local.

**Gráfico 2 – Percentual de pessoas que usariam medicamentos doados**



**Fonte: Aatoria própria (2023).**

Essa alta taxa de aceitação reflete uma confiança significativa na qualidade e segurança dos medicamentos doados, bem como no processo de triagem e análise realizado por profissionais farmacêuticos antes da redistribuição no sistema público de saúde, a prática de dosagem única e fracionada já é utilizada na grande parte dos hospitais públicos do país e é indicada como uma solução apontada na logística reversa de medicamentos em diversos artigos científicos tais como Aragão, *et al.* (2020) e Ribeiro, *et al.*, (2021). Corroborando, a Organização Mundial da Saúde (OMS) propôs o conceito de Uso Racional de Medicamentos (URM), que é o uso de medicamentos apropriados para a condição clínica do paciente, em doses adequadas, por um período de tempo suficiente e ao menor custo possível.

Uma importante prática na saúde pública em todo o mundo é a URM, que tem grandes consequências econômicas. Estima-se que a prescrição incorreta de

medicamentos possa acarretar gastos de 50% a 70% mais altos dos recursos governamentais. No Brasil, o ensino sobre URM começou a ser difundido nas escolas de Medicina e demais cursos da área de saúde a partir dos anos 2000 (Filgueiras e Smith, 2016).

No entanto, é importante destacar a necessidade de que, nesse processo, seja recomendado um profissional farmacêutico responsável pela seleção, triagem e análise dos medicamentos, garantindo sua qualidade e viabilidade para uso posterior. Além disso, é essencial o monitoramento adequado para acompanhar o ciclo de vida dos medicamentos doados, para que possa permitir uma gestão eficiente e segura, garantindo que os medicamentos sejam distribuídos de acordo com as necessidades reais, evitando o desperdício e assegurando que cheguem aos pacientes que de fato necessitam deles.

A aceitação expressiva da população em relação à reutilização de medicamentos doados é um indicativo positivo para o desenvolvimento do *software* de agendamento e iniciativas que promovam a implementação de sistemas de logística reversa eficientes. Esses sistemas podem facilitar a coleta, seleção e redistribuição adequada de medicamentos. No entanto, é crucial estabelecer diretrizes claras, envolver profissionais farmacêuticos, médicos, enfermeiros, entre outros profissionais que possam contribuir nesse processo, e garantir a conformidade com as regulamentações vigentes.

#### **4.5 Desenvolvimento do *software***

Nessa seção, será abordado como foi o processo de criação do sistema de agendamentos para logística reversa de medicamentos, bem como os artefatos que embasaram as funcionalidades necessárias e a lógica de negócio do sistema.

##### **4.5.1 Abstração do Problema e proposta de solução**

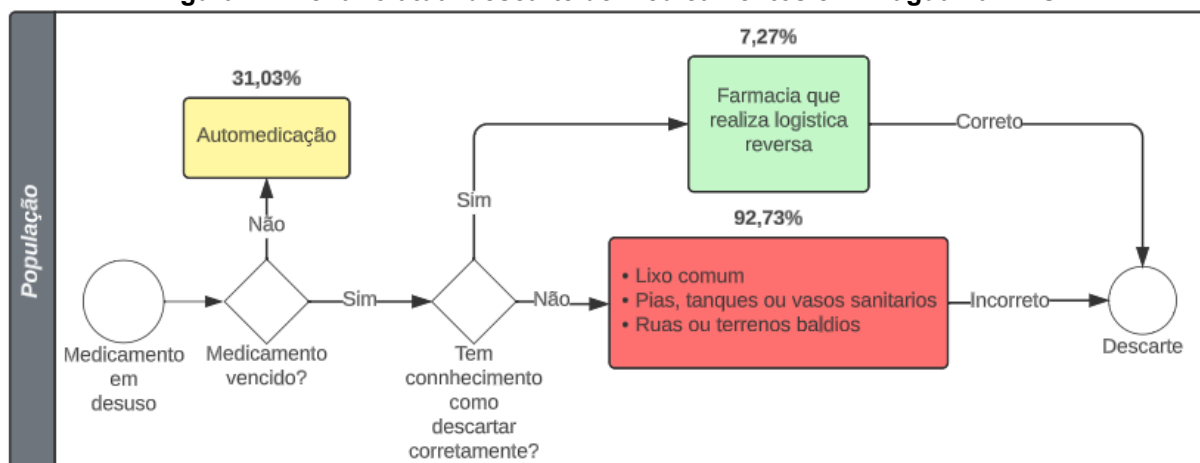
Para compreender os problemas, foram realizadas pesquisas bibliográficas, questionários com profissionais de farmácia e gestão hospitalar, além de pesquisas survey, que estão disponíveis nos Apêndices A e B, respectivamente, conforme citado na metodologia. A pesquisa survey é compartilhada em um grupo de pesquisa em dois trabalhos distintos, dessa forma, alguns dados apresentados na Figura 7 foram criados a partir de resultados apresentados por Pereira e Santos que fazem



parte do mesmo grupo de pesquisa sobre Logística reversa de medicamentos em Araguaína - TO.

Esses artefatos foram fundamentais para o entendimento de como desenvolver o software e a proposta de melhoria de logística reversa em Araguaína - TO, que resultou no fluxo de processo representado pela figura 7.

**Figura 7 – Cenário atual descarte de medicamentos em Araguaína – TO**



**Fonte: Autoria própria elaborado com a ferramenta Lucidchart (2023).**

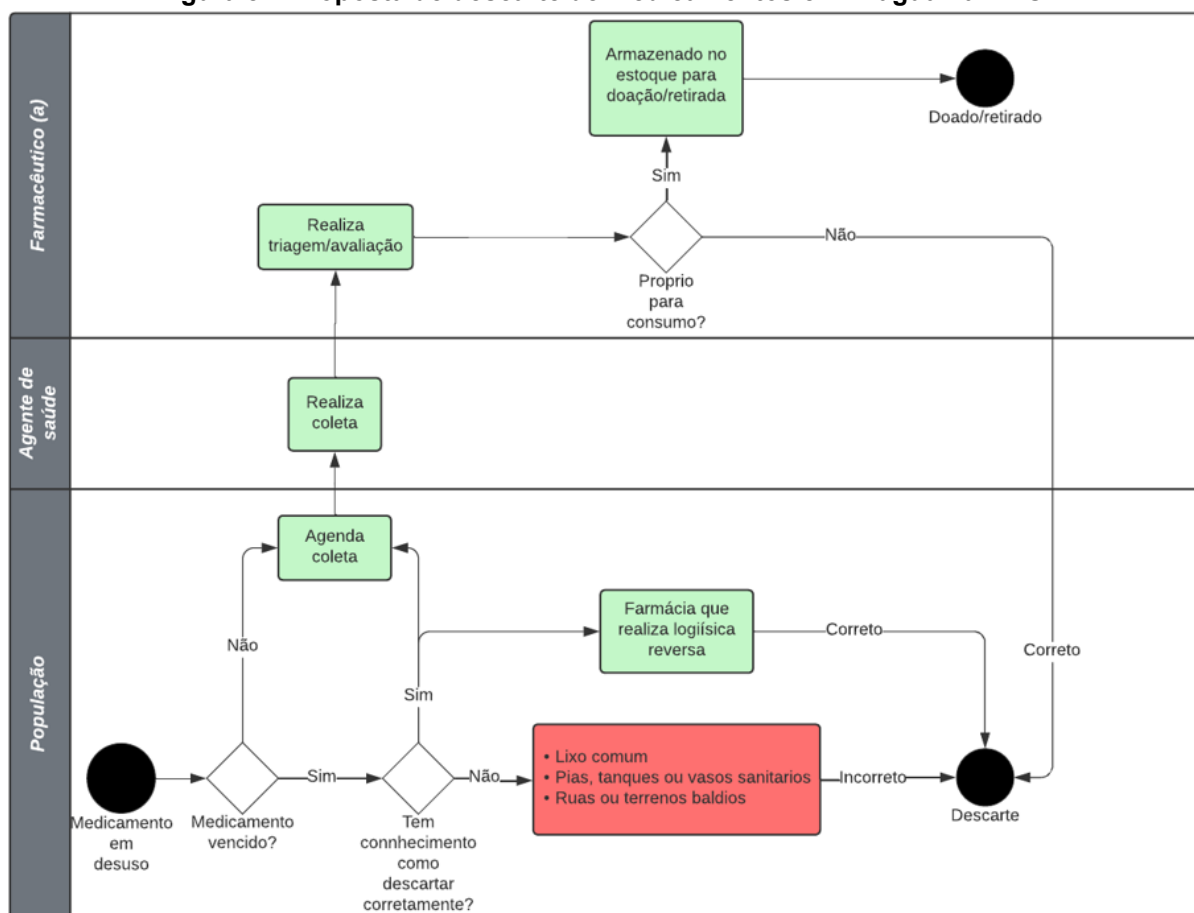
No cenário atual, a população possui dois tipos de medicamentos: os vencidos e os não vencidos em desuso. Conforme Pereira e Santos (2023) dos medicamentos vencidos, 92,73% são descartados incorretamente no meio ambiente, como no lixo comum, na rede de esgoto e em outros locais e apenas 7,27% dos pesquisados afirmaram que entregam os medicamentos vencidos nas farmácias que fazem o recolhimento adequado.

Além disso, a pesquisa de Pereira e Santos (2023) revelou que 31,03% das pessoas pesquisadas fazem uso de medicamentos sem prescrição médica. Essa porcentagem está próxima aos resultados de uma pesquisa realizada em 2015, que afirmava que 35,00% das pessoas adultas brasileiras se automedicam (Domingues, *et al.*, 2015).

Com base nos dados coletados, foi elaborado um fluxograma de processo que ilustra de que maneira a proposta poderia transformar significativamente a logística reversa de medicamentos em Araguaína - TO. Este novo cenário não só oferece à população uma alternativa para descartar medicamentos vencidos, mas também incentiva a doação de medicamentos não vencidos e que não estão em uso, promovendo assim a redução do desperdício e o acesso a medicamentos para aqueles que mais necessitam.

Com a aceitação e implementação efetiva da proposta, o cenário resultante seria conforme representado de forma detalhada na figura 8, possibilitando uma compreensão clara e abrangente das mudanças propostas.

**Figura 8 – Proposta de descarte de medicamentos em Araguaína – TO.**



Fonte: Autoria própria elaborado com a ferramenta *Lucidchart* (2023).

No sistema proposto, além do descarte em farmácias que praticam a logística reversa, é possível observar as interações entre os atores envolvidos: população, agente de saúde e farmacêuticos. O cidadão agenda a visita do agente de saúde, que realiza a coleta dos medicamentos. Em seguida, os medicamentos são encaminhados ao órgão de saúde municipal.

Os profissionais farmacêuticos avaliam os medicamentos e, caso sejam considerados inadequados para doação, são descartados corretamente. Por outro lado, se os medicamentos forem aprovados, eles são disponibilizados para doação, proporcionando uma oportunidade para que outras pessoas possam utilizá-los de forma segura.



#### 4.5.2 Requisitos e diagrama de caso de uso

Após compreender o processo de abstração da lógica de negócios do sistema, o próximo passo é definir os requisitos funcionais e não funcionais que se encontram no quadro 5.

**Quadro 5 – Requisitos funcionais e requisitos não funcionais**

| <b>Requisitos funcionais</b>     |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Sigla</b>                     | <b>Funcionalidade</b>   |
| RF01                             | Gerenciamentos de agendamento de coletas  |
| RF02                             | Busca de agendamentos de coletas não realizadas e geração de relatório em pdf   |
| RF03                             | Gerenciamento de medicamentos, lotes de medicamentos em estoque   |
| RF04                             | Gerenciamento de pacientes que receberem medicamentos em estoque  |
| RF05                             | Gerenciamento de doações de medicamentos  |
| <b>Requisitos não funcionais</b> |   |
| RNF01                            | Usabilidade é a capacidade do software de ser compreendido, aprendido, usado de forma eficiente (GARCÍA, 2012).   |
| RNF02                            | Segurança é a capacidade de proteger as informações e os recursos do sistema contra ameaças e ataques (SOESANTO, 2023).   |
| RNF03                            | Portabilidade é o aspecto que permite que um software seja capaz de se adaptar a diferentes plataformas e navegadores web tais como: <i>Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera</i> e outros. O software deve ser desenvolvido de forma a ser compatível com diferentes plataformas, como <i>Windows, macOS, Linux, Android, iOS</i> , entre outras (COJEAN <i>et al</i> , 2022). |

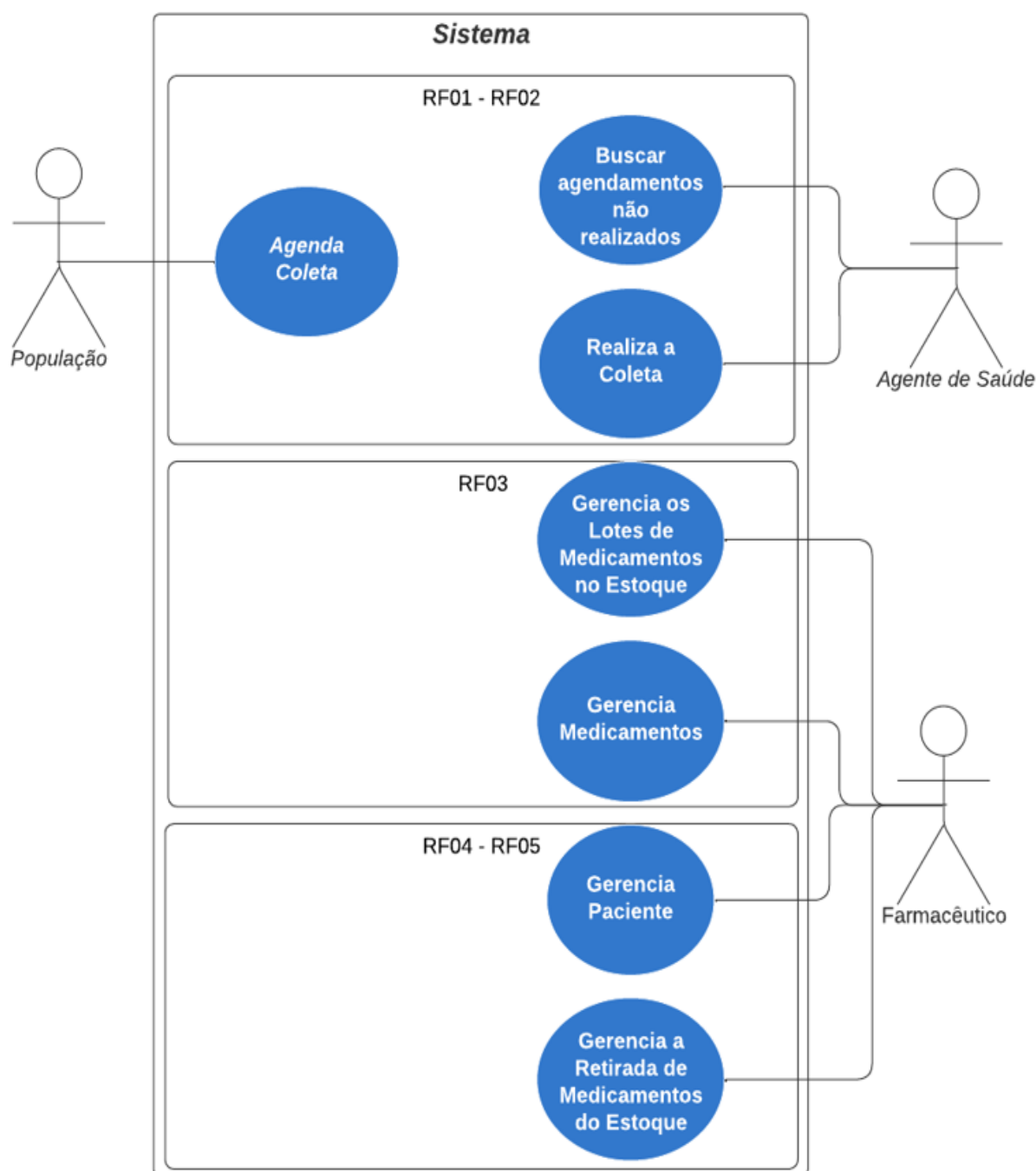
**Fonte: A autoria própria (2023)**

O início do desenvolvimento ocorreu no dia 26 de setembro de 2023 e foi finalizado com as funcionalidades atuais em 16 de novembro de 2023 o desenvolvimento foi dividido em etapas que são chamadas de *Sprints*, que segundo Hodson e Woods (2023), *sprints* são um conceito utilizado na metodologia ágil de desenvolvimento de *software*. Eles representam um período de tempo fixo, geralmente de uma a quatro semanas, durante o qual uma equipe de desenvolvimento trabalha para entregar um conjunto de funcionalidades, permitindo uma abordagem iterativa e incremental no desenvolvimento de *software*. Isso significa que o produto é desenvolvido em pequenas partes, que são entregues ao cliente ou ao responsável pelo produto com frequência. Essa abordagem permite que o cliente ou o responsável pelo produto forneça *feedback* ao longo do processo de desenvolvimento, o que pode ajudar a garantir que o produto atenda às suas necessidades. A profissional farmacêutica que respondeu o questionário no Apêndice B também contribuirá de forma semelhante a um cliente final, pois ela possui experiência e treinamento em sistemas comerciais farmacêuticos. Sua experiência permitirá análises mais aprofundadas das necessidades e requisitos

específicos, permitindo que o processo de desenvolvimento possa ser validado com maior criticidade.

Em seguida, foi criado o diagrama de caso de uso que inclui as principais funcionalidades para a construção do sistema conforme apresentado nos requisitos do quadro 5, marcando assim o início do desenvolvimento do sistema em si, conforme representado na figura 9.

**Figura 9 – Diagrama de caso de uso**



Fonte: Autoria própria elaborado com a ferramenta Lucidchart (2023)

### 4.5.3 Principais telas e funcionalidades

Antes de apresentar as principais funcionalidades do sistema será indicado ao servidor de tecnologia da informação responsável pela pelo portal da prefeitura de Araguaína – TO a inclusão do *link* onde o sistema ficará hospedado, esse *link* vai encaminhar os usuários para a página inicial do sistema apresentado na figura 10, essa página apresenta algumas informações sobre logística reversa de medicamentos, e indica que o cidadão poderá agendar uma coleta para medicamentos vencidos ou doação de medicamentos não utilizados.

**Figura 10 – Página inicial do sistema de coleta**

🏠 LRM ☰

## Logística reversa de medicamentos em Araguaína

Nesta página a Secretaria Municipal de Saúde, oferece um serviço de descarte correto de medicamentos vencidos ou em desuso.

## Riscos do descarte incorreto de medicamentos

O descarte incorreto de medicamentos pode causar danos graves à saúde humana e ao meio ambiente, já que medicamentos vencidos ou em desuso geralmente são descartados de forma incorreta e eles podem contaminar a água e o solo, além de poderem intoxicar animais ou as pessoas.

## Doação de medicamento

Medicamentos não vencidos em bom estado podem ser doados para instituições que atendem pessoas em situação de vulnerabilidade social. Essa prática de doação de medicamentos é uma forma significativa de ajudar aqueles que necessitam de assistência médica, mas não têm recursos para adquirir os medicamentos por conta própria. A doação de medicamentos pode fazer a diferença na vida dessas pessoas, fornecendo acesso a tratamentos essenciais e contribuindo para melhorias em sua saúde e bem-estar.

## Agende uma coleta

Você pode agendar a coleta de medicamentos vencidos ou que não estão sendo utilizados e que podem ser doados simplesmente clicando  Um agente de saúde irá até a sua casa buscar os medicamentos para dar o destino correto.

A principal funcionalidade do sistema é, sem dúvida, o agendamento de coleta de medicamentos. Foi projetado para ser o mais simples possível, permitindo que os moradores de Araguaína - TO informem os dados necessários para que o agente de saúde possa realizar a coleta. Os dados solicitados incluem o nome da pessoa, endereço, telefone/*whatsApp*, setor ou bairro e os dias da semana ou mês e turno preferenciais para a realização da coleta.

A figura 11 mostra o sistema acessado por um celular e pelo navegador assim comprovando a capacidade do mesmo em se adaptar a diferentes telas.

**Figura 11 – Exibição por celular e computador: Agendamento de coleta**

**Fonte: Autoria própria tela do sistema desenvolvido (2023).**

O objetivo é tornar o processo o mais simplificado possível, evitando burocracia ou complicações excessivas, essa página é pública, ou seja, não é necessário autenticação. Dessa forma, o foco é facilitar a participação dos moradores da Araguaína - TO e garantir que a coleta de medicamentos seja realizada de forma eficiente e sem dificuldades desnecessárias.

A administração de agendamentos pode ser visualizada por dois tipos de usuários: farmacêuticos e agentes de saúde outros tipos de usuários poderão ser

adicionados conforme a necessidade da prefeitura. Farmacêuticos têm acesso a todas as funcionalidades do sistema até mesmo cadastro de novos usuários, enquanto agentes de saúde têm acesso apenas à gestão de agendamentos e agendamentos não recebidos.

Em agendamentos não recebidos, o usuário pode realizar a busca pelos seguintes campos: Nome, Endereço, Setor, Telefone/*whatsApp*, Melhor data e Turno, caso necessário, o usuário pode gerar um PDF com seu itinerário de coletas ou acessar via celular, conforme figura 12.

**Figura 12 – Buscar agendamentos não realizados**

Agendamento salvo com sucesso.

LRM Agendamentos Roberto

Agendamento salvo com sucesso.

Ações  
+ Novo

Buscar por:  Nome  Endereço  Setor  Fone/WhatsApp  Melhor data  Turno

Digite aqui sua pesquisa

| Nome                      | Endereço                      | Numero | Setor         | Telefone         | Melhor data       | Recebido | Turno      | Ações  |
|---------------------------|-------------------------------|--------|---------------|------------------|-------------------|----------|------------|--|
| Fernando de Souza Arantes | Rua das Quineiras QD 02 Lt 07 | 07     | Cimbra        | 63 992218920     | Quinta ou sexta   | Não      | Matutino   | <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="PDF"/> <input type="button" value="X"/> |
| Josué Divino              | Rua Gonçalves Ledo            | 546    | São João      | 63 992046842     | Segunda ou dia 15 | Sim      | Vespertino | <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="PDF"/> <input type="button" value="X"/> |
| Luana Ribeiro             | Rua Alfredo Nascier           | 610    | Noroeste      | 63 992568412     | Segunda feira     | Não      | Matutino   | <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="PDF"/> <input type="button" value="X"/> |
| Maria Pereira             | Rua 9 QD 9 LT 7               | 200    | Araguaína Sul | (63) 99267-6908  | Segunda           | Sim      | Matutino   | <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="PDF"/> <input type="button" value="X"/> |
| José Silva                | Rua 1 Qd 01 Lt 01             | 500    | Araguaína Sul | (63) 99211-4587  | Quarta ou Sexta   | Não      | Vespertino | <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="PDF"/> <input type="button" value="X"/> |
| José Souza                | Rua José de Brito             | 152    | São João      | (63) 9 9256-8932 | Quinta ou Sexta   | Não      | Vespertino | <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="PDF"/> <input type="button" value="X"/> |
| Maria Silva               | Rua 22                        | 284    | Central       | (63) 99548-5415  | Segunda           | Não      | Matutino   | <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="PDF"/> <input type="button" value="X"/> |

« anterior proximo »



**Fonte: Autoria própria tela do sistema desenvolvido (2023)**

Na tela ao concluir suas coletas, o agente de saúde pode marcar os agendamentos realizados por ele. Para isso, ele selecionará seu nome no campo "Recebido por", ilustrado na figura 13.

**Figura 13 – Finalizando a coleta**

Ações

- Listar
- Deletar

### Editar Agendamento

**Nome**

**Endereço**

**Número**

**Setor**

**Cep**

**Telefone/WhatsApp**

**Melhor data**

**Recebido por:**

**Turno**

Salvar

Fonte: Autoria própria tela do sistema desenvolvido (2023)

Apesar de não ser seu objetivo principal, o sistema também permite gerenciar medicamentos doados, como demonstrado na figura 14.

**Figura 14 – Gerenciamento de lotes de medicamentos no estoque**

Buscar por:  Lote  Medicamento  Tipos de Medicamentos  Formas Farmacêuticas

Digite aqui sua pesquisa

Q
PDF

| Lote       | Medicamento | Tipo        | Forma          | Vencimento | Fabricação | Dias p/ vencimento | QTDE | Ações   |
|------------|-------------|-------------|----------------|------------|------------|--------------------|------|---|
| 1212121212 | Dipirona    | Analgésicos | Comprimidos    | 31/10/2024 | 01/08/2022 | 337 dias           | 20   | <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">Q</span> <span style="background-color: #70ad47; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px 5px;">x</span> |
| 1111111111 | Paracetamol | Antivirais  | Soluções orais | 26/05/2025 | 26/05/2023 | 544 dias           | 50   | <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">Q</span> <span style="background-color: #70ad47; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px 5px;">x</span> |
| 6612154665 | Dipirona    | Analgésicos | Comprimidos    | 05/10/2023 | 07/11/2022 | Vencido            | 20   | <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">Q</span> <span style="background-color: #70ad47; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px 5px;">x</span> |
| 222222221  | Dipirona    | Analgésicos | Comprimidos    | 01/01/2024 | 14/08/2019 | 33 dias            | 60   | <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px 5px;">Q</span> <span style="background-color: #70ad47; color: white; padding: 2px 5px;">e</span> <span style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px 5px;">x</span> |

« anterior
proximo »

Caso o medicamento esteja vencido o botão de doação ficará inativo.

Fonte: Autoria própria tela do sistema desenvolvido (2023)

Na tela de gerenciamento de medicamentos A possui um campo automático que sinaliza a condição de cada medicamento. Os medicamentos com mais de 90 dias para o vencimento são sinalizados com a cor verde, os medicamentos com menos de 90 dias para o vencimento são sinalizados com a cor laranja e os medicamentos vencidos são sinalizados com a cor vermelha.

Além disso, o botão de doação fica desabilitado para medicamentos vencidos. Isso impede que medicamentos vencidos sejam doados.

A figura 15 é a última tela apresentada nesta dissertação. Embora pareça simples, sua programação é bastante complexa. O primeiro campo lista os pacientes cadastrados e aptos a receber medicamentos, o segundo campo apresenta o lote selecionado na tela de lotes de medicamentos, quando o usuário clica no botão de doar/retirar medicamento, quando o usuário insere a quantidade no campo quantidade, o sistema verifica se há essa quantidade em estoque, se não houver, o sistema apresenta um alerta informando que a quantidade solicitada é superior à quantidade em estoque. Caso haja quantidade suficiente, essa quantidade é subtraída do estoque e armazenada com o registro de retirada/doação.

**Figura 15 – Cadastro de retirada/doação**

LRM Agendamentos Medicamentos Pacientes Usuários Fernando de Souza Arantes

**Ações**

**Listar**

### Cadastro de Doação

**Paciente**

Selecione um paciente

**Lotes**

12121212

**Quantidade**

Salvar

**Fonte: Autoria própria tela do sistema desenvolvido (2023)**

É importante salientar que durante o processo de desenvolvimento ocorreram *insights* por parte do autor/desenvolvedor do sistema bem como contribuições e sugestões por parte da farmacêutica consultada durante o processo de desenvolvimento. Dessa maneira é finalizado o capítulo de resultados e discussões.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas aumentou a preocupação com o descarte de substâncias advindas de medicamentos, esses resíduos têm se tornando motivo de inquietação para os ambientalistas e prejudicado o meio ambiente como um todo em vários países incluindo o Brasil.

Como uma possível solução do problema de logística reversa do município de Araguaína no Tocantins, este trabalho propôs o uso de um sistema de agendamento e de recolhimento de medicamentos para descarte ou reutilização no Sistema Único de Saúde (SUS). Os mesmos devem ser recolhidos por agentes de saúde do município. Após o recolhimento, os medicamentos devem ser avaliados por farmacêuticos que trabalham no município e encaminhados para uso nos hospitais, Unidades Básicas de Saúde (UBS), prontos socorros, farmácias populares ou outras entidades de saúde do município caso o medicamento não esteja vencido, danificado ou violado. Se estiverem vencidos ou com qualquer outro problema que comprometa sua integridade, os mesmos devem ser encaminhados para descarte.

Para alcançar objetivos específicos que foram definidos. Primeiramente, realizou-se uma revisão sistemática de literatura sobre o tema da logística reversa de medicamentos no Brasil, utilizando a *Methodi Ordinatio*, que permitiu deixar em ordem os 17 artigos mais relevantes encontrados nas 4 bases escolhidas, a fim de compreender as melhores práticas e as experiências anteriores nesta área.

A revisão sistemática permitiu embasar a proposta desenvolvida, considerando aspectos legais, técnicos e operacionais relevantes, foi verificado que o tema ainda tem um longo caminho para que a legislação seja aplicada na maior parte dos municípios brasileiros.

Além disso, foi realizado o mapeamento do sistema de saúde pública da cidade de Araguaína - TO, com intuito de entender e conhecer as principais estruturas e instituições de saúde e identificar em que cada uma pode contribuir no processo de distribuição e consumo de medicamentos não vencidos, triados e aprovados para reutilização.

Como parte do trabalho foi realizada uma pesquisa a qual investigou a opinião da população sobre a disposição para doar medicamentos não vencidos que podem ser reaproveitados pelas entidades públicas de saúde. A pesquisa



demonstrou uma grande aceitação, em um total de 398 respondentes, para a primeira pergunta houve uma aceitação de 91,45% o que revela um alto potencial de recebimento de doações, já para a segunda pergunta sobre a aceitação de medicamentos do doados de forma fracionada a aceitação foi de 90,20% esses resultados colabora bastante com a proposta demonstrando que a utilização do *software* sugerido neste trabalho pode ser um sucesso em Araguaína – TO e possivelmente em outras cidades do país.

Durante o processo de desenvolvimento, foram conduzidas duas entrevistas com profissionais das áreas de farmácia e gestão hospitalar. A partir dessas entrevistas, foi possível extrair, em forma de fluxos de processos, o caminho que os medicamentos recebidos pelos agentes de saúde percorreriam até o descarte correto ou uso por pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), conforme avaliação de suas condições físicas e sanitárias. Após a definição do fluxo, o próximo passo foi a programação “possível da solução”, que levou dois meses desde a construção do banco de dados até a implementação da última funcionalidade. Entretanto, esse sistema ainda pode evoluir bastante caso seja aceita essa proposta, pois podem surgir novas ideias para melhoria do software e/ou do processo, esse tipo de evolução é naturalmente esperado.

Ao finalizar o sistema, considerou-se que esta solução pode facilitar bastante a logística reversa de medicamentos em Araguaína – TO, entretanto não é a solução definitiva, por outro lado pode ser um facilitador para mitigar os impactos ambientais gerados pelo descarte incorreto de produtos farmacêuticos no município.

Diante do panorama atual da logística reversa de medicamentos, e a perspectiva criada após a possível adoção do sistema de agendamentos de coleta, a divulgação da ferramenta bem como a criação de campanhas de conscientização da população sobre a importância da doação de medicamentos e os impactos positivos da logística reversa são essenciais para o sucesso do projeto.

Por fim, a contínua pesquisa e análise de dados sobre o desempenho e os resultados das iniciativas de logística reversa de medicamentos são essenciais para a identificação de áreas de melhoria e a tomada de decisões. A análise de impacto ambiental e a avaliação do retorno social dessas práticas também são aspectos relevantes a serem considerados para orientar futuras contribuições e aprimoramentos nesse campo.

## REFERÊNCIAS

ANVISA - **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. NUREG - Núcleo de Regulação. Disponível em: <http://www.nureg.anvisa.com.br/>. Acesso em: 05 de novembro de 2023.

AQUINO, S. *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, R. B. A. *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.

ASCOM, **Portal da Prefeitura de Araguaína**. 2017. Disponível em: <https://araguaina.to.gov.br/portal>. Acesso em: 25 mar. 2023.

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

BASSANI, F. *et al.* Ecodesign approach for pharmaceutical packaging based on Life Cycle Assessment. **Science of The Total Environment**, v. 816, p. 151565, 2022.

BAZONI, P. S. *et al.* Self-Medication during the COVID-19 Pandemic in Brazil: Findings and Implications to Promote the Rational Use of Medicines. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 12, p. 6143, 2023.

BENEVIDES, R. **UPA de Araguaína comemora 10 anos com mais de 1,8 milhão de atendimentos. 2021**. Disponível em: <https://isac.org.br/upa-de-araguaina-comemora-10-anos-com-mais-de-18-milhao-de-atendimentos/>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL, **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. Brasília, 5 de junho de 2020**; 199º da Independência e 132º da República. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.388-de-5-de-junho-de-2020-260391756>. Acesso em: maio de 2023.

BRASIL, **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010**; 189º da Independência e 122º da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm). Acesso em: maio de 2023.

BRASIL. **Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Agência Nacional de Aviação Civil concede a primeira autorização para entregas comerciais com drone**. Brasília, 16 dez. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt->

br/noticias/2022/anac-concede-a-primeira-autorizacao-para-entregas-comerciais-com-drone>. Acesso em: 23 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10/12/2004. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B20735-1-0%5D.PDF>>. Acesso em: 04 nov. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 358**, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, nº 84, p. 63-65, 04 mai. 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>>. Acesso em: 05 nov. 2023.

BUENO, C. S; WEBER, D; OLIVEIRA, K. R. Farmácia caseira e descarte de medicamentos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. Araraquara, v. 30, n. 2, p. 75-82, 2009.

COJEAN, T; TSAI, Y. M; ANZT, H. G. - A math library designed for platform portability. **Parallel Computing**, v. 111, p. 102902, 2022.

DA SILVA, R. C *et al.* Study on the implementation of reverse logistics in medicines from health centers in Brazil. **Cleaner Waste Systems**, p. 100015, 2022.

DE OLIVEIRA SOUZA, H. *et al.* Pharmaceutical pollution and sustainable development goals: Going the right way? **Sustainable Chemistry and Pharmacy**, v. 21, p. 100428, 2021.

DISPOSEMYMEDS, 2023. **DisposeMyMeds: programa de descarte de medicamentos**. Disponível em: <<https://disposemymeds.org/>>. Acesso em: 20 de julho de 2023.

DOMINGUES, M. **Hospital de Amor. Araguaína - TO. 2022**. Disponível em: <<https://hospitaldeamor.com.br/site/araguaina-to/>>. Acesso em: 22 abr. 2023.

DOMINGUES, P. H. F. *et al.* Prevalence of self-medication in the adult population of Brazil: a systematic review. **Revista de saúde pública**, v. 49, p. 36, 2015.

FILGUEIRAS, M. A.; SMITH, M. R. M.; **Uso racional de medicamentos**. 2016. Disponível em: <<https://portal.cfm.org.br/artigos/uso-racional-de-medicamentos/>>. Acesso em: 27 out. 2023.

GARCÍA, L. E. C.. **Usability-oriented software development process**. 2012. Tese de Doutorado. Universidad Politécnica de Madrid.

GIURGIU, L; GLIGOREA, I.. Responsive web design techniques. *In: International conference knowledge-based organization*. 2017. p. 37-42.

GOMES, A. C. *et al.* Logistics management in e-commerce: challenges and opportunities. **Revista de Gestão e Secretariado** (Management and Administrative Professional Review), v. 14, n. 5, p. 7252-7272, 2023.

GONÇALVES, M. E. *et al.* Logística reversa de medicamentos: uma revisão sobre o tema. **Revista de Administração e Inovação em Saúde**, v. 9, n. 3, p. 61-72, 2018.

Governo do Tocantins. **Hospitais Estaduais - Perfis**. Disponível em: <<https://www.to.gov.br/saude/hospitais-estaduais-perfis/6wfzwsrvil4o>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

HDT. **Hospital de Doenças Tropicais**. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-norte/hdt-uft>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

HMA. **Hospital Municipal de Araguaína**. 2021. Disponível em: <<https://hma-to.med.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

HODSON, N.; WOODS, P. Optimising a Digital Micro Intervention to Support Parenting Skills Using Agile Sprints. **BJPsych Open**, v. 9, n. S1, p. S52-S52, 2023.

IBGE, **Panorama das cidades. 2022**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/araguaina/panorama>>. Acesso em: 24 mar. 2023.

ISAC, **Instituto Social de Apoio à Criança. Pronto Atendimento Infantil - PAI**. 2023. Disponível em: <<https://pai.med.br/>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

JIMÉNEZ-GONZÁLEZ, C. *et al.* Cradle-to-gate life cycle inventory and assessment of pharmaceutical compounds. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 9, p. 114-121, 2004.

KAMARA, L.; KALINGA, E. A. C. **Factors Influencing the Effectiveness of Logistics Management Information Systems on Drugs Supply Chain Management in Sierra Leone**. 2022. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2335292/v1> \_

KUMAR, A. *et al.* Enhancing Web Application Efficiency: Exploring Modern Design Patterns within the MVC Framework. *In: 2023 International Conference on Computational Intelligence and Sustainable Engineering Solutions (CISES)*. IEEE, 2023. p. 43-48.

LI, Yi *et al.* Life cycle assessment of advanced wastewater treatment processes: Involving 126 pharmaceuticals and personal care products in life cycle inventory. **Journal of environmental management**, v. 238, p. 442-450, 2019.

LIMA, P. A. B. *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.

LIN, H.; GAO, G. Research on the development strategy of reverse logistics of abandoned medicine in China. *In: 2017 3rd International Forum on Energy*,

**Environment Science and Materials (IFEESM 2017)**. Atlantis Press, 2018. p. 2206-2211.

LIVA, P. B. G.; PONTELO, V. S. L.; OLIVEIRA, W. S. **Logística reversa. Gestão e Tecnologia industrial**. IETEC, 2003.

MAIA, L. M. C. *et al.* Logística Reversa de Medicamentos: Um Estudo de Caso em uma Farmácia de Manipulação. **Revista de Administração da UNIFATEA**, v. 5, n. 1, p. 69-82, 2019.

MEDICYCLE, 2023. Medicycle: **Sistema de Otimização de Estoque de Medicamentos**. Disponível em: <<https://medicycle.co.uk/>>. Acesso em: 20 de julho de 2023.

MONTEIRO, M. D. *et al.* Logística reversa dos medicamentos na cidade de Araguaína-TO: um estudo de caso. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 38, 2022.

NARAYANA, S. A.; PATI, R. K.; PADHI, S. S. Market dynamics and reverse logistics for sustainability in the Indian Pharmaceuticals industry. **Journal of cleaner production**, v. 208, p. 968-987, 2019.

OLIVEIRA, C. L. *et al.* Logística reversa de medicamentos: uma revisão sistemática. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.11, n.2, p. 353-361, 2018.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. 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, R. N.; PEDROSO, B.; PICININ, C. T.; **Ferramenta para operacionalização quantitativa, ranqueamento e organização de dados, RankIn. Patente: Programa de Computador**. Número do registro: 512021002568-7. Data de registro: 07/07/2022. Título: "Ferramenta para operacionalização quantitativa, ranqueamento e organização de dados, RankIn". Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

PEREIRA, A. L.; DE VASCONCELOS BARROS, R. T.; PEREIRA, S. R.. Pharmaco pollution 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.

PEREIRA, E. P.; SANTOS, V. A.; Silva, J. S. (2023). **Um estudo de caso sobre a percepção da população de Araguaína – TO acerca do descarte correto de medicamentos vencidos**. Araguaína. Instituto Federal do Tocantins.

PHARMACYCLE, 2023. Medicycle: **Sistema de localização de ponto de descarte e rastreamento de entrega de Blister**. Disponível em: <<https://www.pharmacycycle.com.au/>>. Acesso em: 20 de julho de 2023.

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

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**, University of Nevada. Reno Center for Logistics Management, p. 64-65, 1998.

ROSA, R. A. **Gestão logística**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2010.

SAROJA, S.; HASEENA, S. Functional and Non-Functional Requirements in Agile Software Development. **Agile Software Development: Trends, Challenges and Applications**, p. 71-86, 2023.

SILVA, G. F.; BONORA, V. F. G. L.. Impacto ambiental de los medicamentos y suregulación en Brasil. **Revista Cubana de Salud Pública**, v. 40, p. 268-273, 2014.

SILVA, L. J. P. da; ROSALEM, V. Technical deviations that generate medicines return: in the distributor in the southeast of Goiás. **Gestão & Produção**, v. 27, 2020.

SILVA, T. S. *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/>>. Acesso em: 27 out. 2023.

SOESANTO, E. *et al.* Keamanan Informasi Data Dalam Pemanfaatan Teknologi Informasi Pada PT Bank Central Asia (BCA). **Student Research Journal**, v. 1, n. 3, p. 227-238, 2023.

STAROSTKA-PATYK, M. The use of information systems to support the management of reverse logistics processes. **Procedia Computer Science**, v. 192, p. 2586-2595, 2021.

STEGEMANN, S.; VAN RIET-NALES, D.; DE BOER, A. Demographics in the 2020s—Longevity as a challenge for pharmaceutical drug development, prescribing, dispensing, patient care and quality of life. **British Journal of Clinical Pharmacology**, v. 86, n. 10, p. 1899, 2020.

STRIELKINA, A.; TETSKYI, A. Methodology for assessing satisfaction with requirements at the early stages of the software development process. **Radio electronic and Computer Systems**, n. 1, p. 197-206, 2023.

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

TAT, R.; HEYDARI, J. Avoiding medicine wastes: Introducing a sustainable approach in the pharmaceutical supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 320, p. 128698, 2021.

TAT, R.; HEYDARI, J.; RABBANI, M. Corporate social responsibility in the pharmaceutical supply chain: An optimized medicine donation scheme. **Computers & Industrial Engineering**, v. 152, p. 107022, 2021.

VAZ, K. V.; FREITAS, M. M. de; CIRQUEIRA, J. Z.. Investigação sobre a forma de descarte de medicamentos vencidos. **Cenarium Farmacêutico**, v. 4, n. 4, p. 1-25, 2011.

VIEGAS, C. V. *et al.* Reverse flows within the pharmaceutical supply chain: A classificatory review from the perspective of end-of-use and end-of-life medicines. **Journal of Cleaner Production**, v. 238, p. 117719, 2019.

WENTA, K.I; WIERZBICKI, P. Innovative Solutions in Reverse Logistics. **Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zarządzanie**, v. 47, n. 1, p. 19-26, 2020.

ZAHEDI, M. H.; KASHANAKI, A. R.; FARAHANI, E. Risk management framework in Agile software development methodology. **International Journal of Electrical & Computer Engineering** (2088-8708), v. 13, n. 4, 2023.

## **APÊNDICE A – Questionário de pesquisa**



### **Pesquisa: "Logística Reversa de Medicamentos"**

Olá, essa pesquisa irá compor os trabalhos da Ediane Pena Pereira, discente do Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Instituto Federal do Tocantins (IFTO) e do Fernando de Souza Arantes, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, em cooperação com Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO).

Os trabalhos que estão sendo desenvolvidos e convidamos você a participar como voluntário (a) são:

- **Um Estudo de Caso Sobre a Percepção da População de Araguaína - TO Acerca do Descarte Correto de Medicamentos Vencidos.**
- **Proposta de Gerenciamento com Logística reversa de medicamentos para Araguaína Tocantins.**

Nos termos do Ofício Circular Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS de 24 de fevereiro de 2021, a sua participação se dará por meio do preenchimento deste questionário online, cujo tempo de preenchimento é de cerca de 5 minutos.

A participação nesta pesquisa é voluntária, não havendo quaisquer incentivos, com a finalidade exclusiva de colaborar com o sucesso da pesquisa. Também não há despesas para o participante. A sua participação é somente na etapa de coleta de dados por meio desse questionário.

Todos os seus dados e respostas serão tratados de forma sigilosa e totalmente anônima. O participante também pode desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

**\* Indica uma pergunta obrigatória**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO\***

Diante dos esclarecimentos prestados, CONCORDO em participar, como voluntário (a), da pesquisa

Com que frequência faz uso de algum medicamento?\*

- Esporádico, sem prescrição médica
- Esporádico, com prescrição médica
- Diário, sem prescrição médica
- Diário, com prescrição médica
- Não faço uso

Quais medicamentos você costuma ter em seu domicílio?\*

- Antibióticos (eliminam ou impedem a multiplicação de bactérias)
- Analgésicos (medicamentos que acabem ou diminuam a dor)
- Antidepressivos (ajudam a controlar distúrbios, como depressão, ansiedade e insônia)
- Anti-inflamatórios (impedem ou diminuem a inflamação)
- Para doenças crônicas (de uso contínuo como diabetes, hipertensão arterial, doenças cardíacas e outros)
- Outro: \_\_\_\_\_

Onde costuma descartar os medicamentos vencidos?\*

- Lixo comum
- Pias, tanques ou vasos sanitários
- Ruas ou terrenos baldios
- Farmácia que faz o recolhimento
- Outro: \_\_\_\_\_

Você sabia que o descarte inadequado de medicamentos pode causar impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana? \*

- Sim
- Não

Você tem algum conhecimento quanto ao descarte de medicamentos?\*

- Sim
- Não

Você já ouviu falar em logística reversa de medicamentos? \*

- Sim
- Não

Conhece algum local de entrega de medicamentos vencidos? \*

- Sim  
 Não

Se você tivesse medicamentos que ainda não venceu, entretanto não precisa mais utilizá-los, você os entregaria para alguém responsável do seu município como doação?\*

- Sim doaria  
 Não doaria

Qual é a sua posição quanto à utilização de medicamentos doados e reutilizados no sistema público?\*

- Favorável  
 Não favorável

Qual sua faixa de idade\*

- até 18 anos  
 19 a 24 anos  
 25 a 34 anos  
 35 a 44 anos  
 45 a 54 anos  
 55 a 64 anos  
 65 ou mais

Gênero\*

- Masculino  
 Feminino  
 Prefiro não informar

Quais sua escolaridade? \*

- Ensino fundamental incompleto  
 Ensino fundamental completo  
 Ensino médio incompleto  
 Ensino médio completo  
 Ensino superior incompleto  
 Ensino superior completo

Renda familiar aproximada?\*

- Até 2 salários-mínimos
- De 3 a 5 salários-mínimos
- Acima de 6 salários-mínimos

## **APÉNDICE B – Entrevistas**

## Entrevistas

**As perguntas a seguir são direcionadas para uma profissional com experiência farmácia**

- Pós-Graduação em Farmácia Clínica e Prescrição Farmacêutica.
- Graduação em Farmácia.
- Trabalha há quatro anos e meio em farmácias de Araguaína – TO e região.

**1) Nas farmácias em que você trabalha ou trabalhou havia alguma política de logística reversa de medicamentos? Se sim, como acontece?**

Resposta: A Política de Logística da farmácia em que trabalho visa evitar o vencimento de medicamentos. Para isso, a equipe realiza uma inspeção periódica das prateleiras, identificando os produtos que estão próximos do vencimento ou vencidos. Os medicamentos próximos do vencimento são separados e colocados em uma bandeja, para que os clientes possam comprá-los antes do vencimento. Os medicamentos vencidos são separados, etiquetados e colocados em caixas separadas, de acordo com o tipo de medicamento: antibióticos, medicamentos éticos, genéricos e medicamentos controlados. Os medicamentos que não são vendidos são armazenados em um local seguro e, posteriormente, são entregues à vigilância sanitária.

**2) Nas farmácias em que você trabalha ou trabalhou há algum sistema para controle do estoque? Se sim quais os dados são obrigatórios para serem informados no controle dos medicamentos?**

Resposta: O controle de estoque da farmácia em que trabalho é realizado por meio de um sistema informatizado. Quando uma nota fiscal de compra é recebida, os dados são lançados no sistema, incluindo o código de barra, a data de validade e o lote do medicamento. Esse sistema permite o controle de estoque de maneira eficiente, pois facilita a identificação de medicamentos próximos do vencimento e a verificação do volume de vendas.

**3) Durante a venda de um medicamento o sistema indica quais produtos estão mais próximos do vencimento ou não há esse tipo de controle?**

Resposta: O sistema de controle de estoque da farmácia não permite identificar medicamentos próximos do vencimento. Para isso, a equipe realiza uma inspeção mensal das prateleiras, identificando os produtos que estão próximos do vencimento. Os medicamentos próximos do vencimento são etiquetados e colocados em uma planilha, que fica exposta no balcão para que os funcionários possam visualizá-la. No sistema, apenas os medicamentos vencidos são identificados. Ao tentar vender um medicamento vencido, o sistema não permite o envio da venda para o caixa. Nesse caso, o funcionário deve verificar a validade do medicamento na planilha.

### **As perguntas a seguir são direcionadas para uma profissional em Gestão Hospitalar**

- Graduação em Gestão hospitalar
- Atuou 4 anos à frente da secretaria municipal de saúde de uma cidade da região próxima a Araguaína – TO.

#### **1) Na unidade de saúde em que você trabalhou havia alguma política de logística reversa de medicamentos?**

Resposta: No município em que trabalhei como secretária de saúde, lamentavelmente não há uma empresa especializada em logística reversa para lidar com medicamentos vencidos. No entanto, a situação era administrada da seguinte maneira: os medicamentos expirados eram coletados pelos profissionais da unidade, os farmacêuticos, que os armazenavam em um local seguro.

#### **2) Como era o procedimento de descarte de medicamentos vencidos?**

Resposta: Uma vez por semana o veículo de coleta de resíduos passava pelas unidades de saúde e pelo hospital para recolher os medicamentos vencidos. Esses medicamentos eram então levados para uma empresa especializada em Araguaína.

#### **3) Havia alguma política de reaproveitamento dos medicamentos não vencidos e não utilizados por pacientes que por ventura tenham vindo a óbito ou que tenham recebido alta hospitalar? Se sim, descreva o processo de reencaminhamento do medicamento?**

Resposta: Os medicamentos que são fornecidos ao paciente que é atendido pelo Sistema Único de Saúde (SUS) retornam para a farmácia e são disponibilizados para outro paciente, caso o médico prescreva a mesma medicação.

**4) O hospital que você trabalhou tinha algum tipo de sistema para auxiliar no gerenciamento da logística reversa dos medicamentos, se sim descreva como ele funcionava?**

Resposta: O controle de estoque era feito parcialmente em uma planilha do Excel criada por um servidor da secretaria. No entanto, o estoque nem sempre estava atualizado, sendo necessário realizar, às vezes, uma força-tarefa para conferir e atualizar as informações.

**5) Quais as informações sobre os medicamentos você acredita que seja imprescindível para controle e rastreabilidade no sentido de saber qual o fabricante responsável pela venda do medicamento?**

Resposta: Eu acredito que as informações necessárias para o controle e rastreabilidade dos medicamentos são fundamentais incluem o número de lote do medicamento, que é uma identificação única para cada produção, a data de fabricação, que indica quando o medicamento foi produzido, e a data de validade, que representa o prazo em que o medicamento mantém sua eficácia.

Essas informações são essenciais para que as autoridades sanitárias possam identificar o fabricante responsável por um medicamento, em caso de necessidade de recall ou detecção de problemas de qualidade.

Com um sistema de rastreabilidade eficaz, as autoridades podem acompanhar o medicamento desde a sua produção até a sua venda, garantindo a segurança dos pacientes.